



## R E P O R T



2015. 06. vol. **50**

### TePRI 포커스

글로벌 적정기술거점의 활성화를 바라며

### TePRI가 만난 사람

한국과학기술기획평가원(KISTEP) 박영아 원장

### PART 01 : 이슈분석

융합기술 R&D의 청사진, 2015년도 융합기술 발전전략 시행계획

### PART 02 : 과학기술 동향

- I. 주요 과학기술 정책 :  
제3차 국가연구개발 성과평가 기본계획
- II. 월간 과학기술 현안

### PART 03 : TePRI 라운지

- I. TePRISM :  
성게 님은 그래핀 공 활용, 슈퍼전지 개발
- II. 신규보고서 :  
국내 R&D 사업 기획 현황 및 시사점
- III. TePRI Wiki :  
미니어처 인공위성, CubeSat





R E P O R T 2015. 06. vol. **50**

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



**TePRI**  
REPORT

Technology Policy Research Institute



## Contents

### TePRI 포커스

글로벌 적정기술거점의 활성화를 바라며	4
----------------------	---

### TePRI가 만난 사람

한국과학기술기획평가원(KISTEP) 박영아 원장	6
----------------------------	---

### PART 01 : 이슈분석

융합기술 R&D의 청사진, 2015년도 융합기술 발전전략 시행계획	12
--------------------------------------	----

### PART 02 : 과학기술 동향

I. 주요 과학기술 정책 :	
제3차 국가연구개발 성과평가 기본계획	21
II. 월간 과학기술 현안	26

### PART 03 : TePRI 라운지

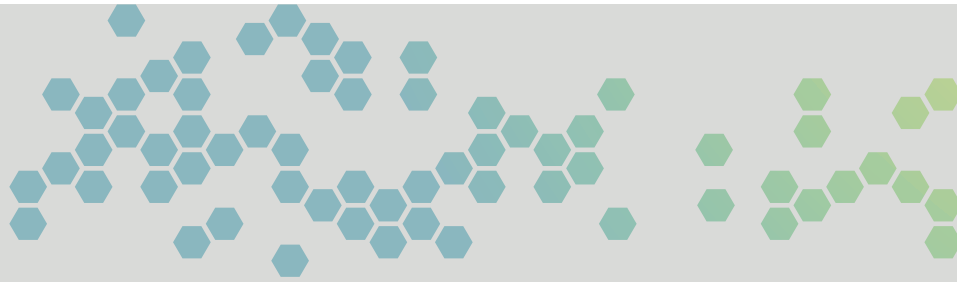
I. TePRISM :	
성계 님은 그래핀 공 활용, 슈퍼전지 개발	31
II. 신규보고서 :	
국내 R&D 사업 기획 현황 및 시사점	32
III. TePRI Wiki :	
미니어처 인공위성, CubeSat	39

## 글로벌 적정기술거점의 활성화를 바라며

우리나라는 1996년 12월 12일 경제협력개발기구(OECD)에 가입함으로써 선진국 대열에 들게 되었고, 2010년 1월 개발원조위원회(DAC)에 회원국 지위를 얻은 후로는 본격적인 공여국으로서 자리매김을 하고 있다. 그러나 그간 과학기술과 혁신은 저개발국에 대한 원조사업의 우선순위에서 맨 하단에 위치할 만큼 큰 주목을 받지 못 해왔다. 하지만 과학기술 ODA 사업은 개발도상국들이 자력으로 산업화와 경제발전의 초기동력을 확보하기 위한 소프트웨어로서의 핵심 지식과 역량을 확보하게 하는 원동력으로 매우 중요한 부분이다.

이런 맥락에서 최근 우리나라는 개발도상국의 여건에 적합한 원조기술로서 ‘적정기술(Appropriate Technology)’에 많은 관심을 갖고 지원하는 원조액을 늘리고 있다. 전세계적으로도 기술중심/일방적·수직적 파트너십/단기적·시혜적 원조의 적정기술 1.0시대에서, 신기술개발 지원 및 중·고급기술 확산/수평적 파트너십/지속가능한 현지 비즈니스 모델개발의 적정기술 2.0시대로의 트렌드 전환이 요구되고 있다. 이러한 추세에 부응하여 현 정부에서도 개발도상국과의 개발협력을 창조경제를 구축하기 위한 국정과제 중의 하나로 설정하여 추진해오고 있다. 2013년 6월 미래부 및 30개 정부부처 공동의 ‘창조경제 실현계획’에서 2017년까지 주요 개도국에 ‘과학기술혁신센터’ 10개소를 신설하고 국내에 ‘과학기술 ODA 거점센터’를 지정하였다. 이로써 관련 출연(연)들의 직·간접 진출을 지원하고, 개도국에서 필요한 적정기술의 상용화와 현지창업업을 연계하여 해외시장을 개척하는 방안을 추진 중이다.

이후, 미래부 주관 하에 2개의 적정과학기술센터(‘13.7 캄보디아 물 적정과학기술센터, ‘14.7 라오스 에너지 적정과학기술센터)가 개도국 현지에 개소되었다. 단순 기술지원을 넘어 고용과 수익 등의 비즈니스 창출까지 연결하는 사업(센터당 4년간 20억원)이 시행 중이며 2016년에는 제3호 센터가 개소 예정에 있다. 또한 현지 적정과학기술센터와 국내 관련기관을 연계하여 해당 개발도상국에 적정기술을 보급·활성화하기 위한 국내 적정과학기술의 허브로 ‘지구촌기술나눔센터’를 한국연구재단 내 사무국을 설치하여 운영 중이다. 지구촌기술나눔센터는 3년 이내(‘15~’17) 적정기술 활동에 필요한 공통 인프라를 완성하고, 이후 글로벌 이슈를 해결하는 적정기술 국제기구로 발전하는 것을 목표로 설정하고 있으나, 현재 예산과 인력 부족 등으로 원활한 기능 수행을 못하고 있는 실정이다. 따라서 적정기술 2.0 패러다임 부응과 실질적 창조경제 실현을 위해서는 몇 가지 선결조건이 충족되어야 할 것이다.



먼저, 25개 출연(연) 보유기술의 적극적 활용을 통한 적정기술 발굴 및 패키징 등을 포함하는 통합 적정기술 발굴과 정보시스템의 구축이 우선 시급하다. 구체적으로는, 적용 가능한 적정기술 검토를 위한 수원국의 수요조사 및 정보의 체계적 활용, 적정기술 발굴·매칭 및 통합 프로그램 기획을 위한 출연(연)과 국내외 적정기술 수행기관의 경험·정보를 공유하는 DB와 거버넌스 등 인프라 구축이 무엇보다도 선결되어야 할 것이다. 현재 지구촌기술나눔센터 및 특허청 등 관련 기관의 DB구축 기능이 미흡한 상황이다. 또한 적정기술거점이 현지 비즈니스 모델을 창출하고 해외 시장을 개척하는 교두보가 되기 위해서는, 분야별 전문가 파견보다는 경제개발, 고용, 의료 및 인프라 등 다양한 요소들이 구비된 통합 솔루션 형태의 역량 강화 프로그램 일환으로 관련 전문인력을 육성하고 교육하는 기능을 활성화할 필요가 있다. 적정과학기술센터를 전담하는 현지 총괄 코디네이터 및 적정기술 대중화를 위한 전문가/창업가 등의 맞춤형 인력이 종합적 문제해결과 전략수립을 가능케 하는 실효적인 교육 과정과 비즈니스 지원시스템 개발이 요구된다.

지난 5월 기획재정부에서는 舊 KDI 부지에 지식협력단지를 조성하는 기본 방향을 발표하였다. 지식협력단지에는 한국의 경제발전 경험을 보존·연구·공유하는 한국경제발전관, 개도국 공무원을 대상으로 한국의 성장전략에 대한 연수와 지식교류를 수행하는 글로벌 지식교류센터, 관련 국제협력기구 입주를 주요 내용으로 핵심 기능과 프로그램이 기획될 예정이다. 이에 舊 KDI 부지의 글로벌 지식교류센터에 경제성장의 핵심동력이 되었던 과학기술 발전경험과 지식공유의 차원에서 글로벌 적정기술센터 설립을 통한 거점 기능의 강화가 필요하다. 이는 홍릉이 기술입국을 통한 근대 과학기술과 경제발전의 산실이었고, 미래 발전을 위한 후대의 역사적 유산으로 남겨져야 한다는 점에서 역사적 당위성을 가지며, 현재 취약한 국내 적정기술거점 기능의 강화를 위해서도 필요하다.

현재 홍릉단지를 과학기술을 포함한 글로벌 창조지식과학단지로 조성하려는 정부와 민간 과학기술계의 입장이 적극적으로 표명되고 있다. 홍릉단지는 과학기술의 역사성을 보유하고 있을 뿐 아니라, 전세계 인구의 70%를 차지하는 글로벌 저소득층의 시장가치를 발굴하고, 기존 인프라 사용의 경제성을 제고할 수 있는 BOP(Bottom of the Pyramid)라는 기회의 시장 진출을 위한 거점이 될 수 있다. 이에 대한 출연(연)과 과학기술계의 적극적 노력과 결집이 필요한 시점이다.

임혜진(미래전략팀, hjlim@kist.re.kr)



## 한국과학기술기획평가원(KISTEP) 박영아 원장



더할 나위 없이 싱그러운 오월의 어느 날,  
과학기술 미래가치 창조를 위해 여념이 없으신  
한국과학기술기획평가원 박영아 원장님과의 만남이 있었습니다.



1. 창조경제시대의 싱크탱크로의 도약을 비전으로 제7대 KISTEP 원장으로 취임한지 절반정도의 시간이 지났습니다. 원장으로서 중점적으로 추진하셨던 사업과 주요 성과를 꼽는다면 무엇이 있을지요? 또한 가장 기억에 남는 일이 있으시다면?

어느덧 제가 KISTEP에 취임한 지도 1년 6개월이 흘렀습니다. 창조경제는 우리 정부의 핵심 기조일 뿐만 아니라 세계적 패러다임 변화의 움직임이라고 생각합니다. 경제성장, 기술혁신 전략이 추격형에서 선도형으로 전환되고 있으며, 창조경제 시대의 과학기술 정책은 단순한 지식창출형에서 경제·사회적 가치 창출을 위한 가치활용형으로 전환되고 있습니다. 그 변화를 이끄는 싱크탱크의 수장을 맡게 되어 뿌듯함과 동시에 많은 책임감을 느끼고 있습니다.

우선 KISTEP은 우리나라 과학기술정책의 근간인 제3차 과학기술기본계획 수립에 중요한 역할을 수행하였습니다. 또한 신규 대형 국가연구개발사업의 예비 타당성 조사, 창조경제 실현을 위한 R&D 시스템 구축, 현장 중심의 스마트 규제 발굴·개선은 물론, 창의적 인재 양성을 위한 과학기술 인재 육성·지원 기본계획 수립에도 참여하였습니다. 또한 ‘KISTEP 10대 미래유망기술 선정’ 연구를 통해, 다양한 관점과 시각에서 주요 미래기술을 분석 예측함으로써 우리나라 미래의 마스터 플랜을 찾아가는 역할도 수행하였습니다. 저는 UN 지속가능발전해법네트워크(SDSN) Korea의 자문위원인데, 얼마 전 SDSN 주최로 세계적인 미래학자 제프리 삭스<sup>1)</sup> 초청 강연이 있어 참석하였습니다. 그 분이 한국의 지속가능한 개발을 위해 제시한 과제에도 저탄소 에너지 정책 등 과학기술이 핵심 아젠다로 포함되어 있더군요. 그만큼 과학기술이 중심적 역할을 해야 한다는 것으로, 더불어 KISTEP도 많은 역할을 해야 한다고 생각합니다.

국제적으로는 UNESCO 산하 개발도상국 과학기술협력 지원기관인 국제과학기술혁신센터(ISTIC)와 과학기술혁신교육협력사업을 추진하였습니다. 이 사업은 아시아, 아프리카, 남미 등 개도국의 과학기술 관련 고위 정책결정자들에게 과학기술정책 수립, 기술 예측, R&D 예산배분 시스템 등 우리나라 과학기술 혁신 경험을 체계적으로 교육하는 과정으로 지난 6년간 49개국 138명에게 교육을 실시했습니다. 선진국 중심의 국제협력을 넘어, 개도국과의 협력과 교류 기회를 갖게 된 점 그리고 이를 통해 우리나라와 KISTEP을 알리게 된 점이 매우 뜻깊었습니다.



2. 과학기술 중심의 통일강국 실현을 강조하고 계십니다. 독일의 사례에 있어서도 볼 수 있듯이, 통일과정에서 과학기술의 역할이 더욱 강조될 것으로 보입니다. 남북통일 시대를 대비하기 위한 과학기술계의 역할은 무엇일까요?

지난해 대통령께서 통일 대박론 등으로 물꼬를 트신 이후, 통일이 우리의 미래라는 인식이 국민 전체에 어느 정도 공유된 것으로 보입니다. 하지만 이를 위해 출범한 통일 준비위원회에는 과학기술과 관련된 분과가 없습니다. 진정한 통일 대박을 이루려면 모든 분야에서 꼼꼼한 준비가 필수적입니다만, 독일 사례에서 찾아볼 수 있듯 통일에 있어 과학기술은 특히 중요하다고 생각합니다. 독일은 통일 당시 동독의 재건과 통일 독일의 발전에는 과학기술이 필수라는 사실을 인지하고 과학기술 부흥 정책을 적극 실시하였습니다. 통일 3년 전인 1987년 과학기술협정을 맺고 통일이 되기까지 150회가 넘는 만남을 가졌으며, 베를린 장벽이 무너진 뒤 6개월 후 ‘사이언스 서밋(Science Summit)’을 개최하여 통일 이후 과학기술 통합을 위한 방안을 수립하였습니다. 이때 합의된 안을 바탕으로 통일 초기부터 동독 지역에 과학기술 진흥을 위한 정책을 펼칠 수 있었습니다. 현재 남한과 북한의 경제적·과학기술적 격차는, 당시 독일보다 훨씬 크기 때문에 우리는 보다 많은 노력을 기울여야 합니다. 과학기술 분야는 아직 남북간 교류 협력은 물론,

1) UN 사무총장의 특별자문이자 미국 컬럼비아대 교수(대표 저서 ‘빈곤의 종말’, ‘문명의 대가’ 등)



정부 차원의 과학기술 통합에 대한 노력 또한 부족합니다. 이에 국가 차원의 통일 대비 과학기술 발전 전략 로드맵을 구축할 필요가 있습니다. 이를 위해서는 북한 과학기술의 실태를 정확히 파악하는 것이 급선무이므로 북한의 연구개발 시스템과 과학기술 수준 등의 조사·분석이 필요합니다.

또 하나 간과해서 안 되는 것이 지속적이고 실효성있게 과학기술 교류를 확대하는 일입니다. 이를 위해 북한에 연구개발 노하우를 전수할 수 있는 협력의 장을 구축하는 것이 필요합니다. 남북 경제협력의 대표적 성공사례인 개성공단 모델을 확장하여 남한의 주요 출연(연)의

분원을 개성공단에 설치하고 연구개발을 공동으로 진행하는 (가칭)한반도 공동변영 R&D협력센터의 구축도 제안합니다. 특히 황폐화된 산림 및 물자원 등 북한의 시급한 환경 문제를 해결하기 위해 함께 고민하는 것이 좋을 것 같습니다. 이러한 다각적인 과학 외교 활동을 체계적으로 추진하기 위해 대통령 직속 통일준비위원회에 과학분과를 신설하는 것이 반드시 필요하다고 생각합니다.

경색된 남북관계를 풀어낼 실마리로, 북한이 당면한 문제를 해결하고 나아가 남북한의 공동번영을 추구하는 과학기술 분야에서 선도적으로 남북협력을 확대해 나간다면, 남한과 북한 모두에게 명분과 실리를 가져다 줄 수 있다고 생각합니다. 이에 따라 저희 KISTEP도 해야 할 일이 많다고 생각합니다. 지난해 탈북자 출신 과학자와의 인터뷰를 통해 큰 반향을 일으켰는데요, 올해는 독일 사례를 심층적으로 분석하기 위한 연구를 비롯해 앞으로 지속적인 연구를 수행하겠습니다.

3. 2013년 기준으로 국내 총 연구 개발비는 세계 6위(59조 3000 억원), GDP 대비 연구개발비 비중은 세계 1위(4.15%) 등 성장을 거듭해왔습니다만 괄목할만한 성과창출은 부족하다는 비판도 있는 실정입니다. 이를 위해 정부는 R&D 혁신방안을 만드는 등 많은 노력을 기울이고 있습니다. 국가 차원의 과학기술 기획, 예산배분, 평가 등 전과정에 기여하는 KISTEP의 수장으로서, R&D 투자의 효율성이나 패러다임 전환을 위해서 가장 혁신이 필요한 부문은 어느 분야라고 생각하십니까?

말씀하신 것처럼 우리나라는 지난 50년 끊임없는 노력으로 놀랄만한 양적 성장을 거듭해 왔습니다. 저희 KISTEP도 미래부와 함께 R&D 혁신 대토론회에 참여하면서 투자에 비해 성과가 없다는 비판에 대해 잘 알고 있습니다. 물론 그런 비판에 공감합니다. 하지만 GDP 대비 연구개발 투자는 세계 1위이나, 절대 규모는 미국이나 일본 등 선진국에 비해 매우 작으며 R&D의 역사 및 투자의 역사 또한 짧습니다. 따라서 과학기술계의 노력을 인정할 부분은 인정해주고 비판할 부분은 비판해야 한다고 생각합니다.

그동안 우리나라는 연구개발을 통해 경제성장에 기여할 수 있는 단기적 성과창출에 치중한 경향이 있습니다. 이제는 장기적 관점으로 기초분야 연구를 확대해 새로운 전환점을 마련해야 합니다. 그러기 위해서는 정부와 민간이 차별화된 R&D 투자 방향과 목표를 확립하고 최적의 역할 분담을 통해 상생하는 생태계를 만들어야 합니다. 궁극적으로 대학과 연구소, 기업이 서로 협업할 수 있는 구조를 만들어 R&D가 경제성장과 사회문제 해결을 이끌도록 해야 합니다. 뿐만 아니라 갈수록 짧아지는 R&D 주기를 감안, 시장의 수요를 미리 살피고 전략적으로 R&D를 추진하려는 노력도 더욱 기울여야 합니다.

앞서 말씀드린 것처럼 KISTEP은 올해 초 '10대 미래 유망기술'을 발표한 바 있는데, 이 연구의 부제는 '우리 사회 격차를 줄일 따뜻한 기술'이었습니다. 우리나라 R&D 투자의 목표가 지금까지 경제성장에 국한되어 있었다면, 이제는 사회 문제도 해결하고 사회 전반의 창의성을 높일 수 있는 방향으로 전환해야 하는 시점에 있습니다. 그 과정에서 분명 기대하지 않은 의외의 혁신이 탄생할 것이라 확신합니다. 내년이면 우리나라 과학기술의 시작이라 할 수 있는 KIST가 설립된 지 50주년이 됩니다. 이 의미있는 시점을 앞두고 저희 KISTEP은 국가 과학기술을 총괄하는 R&D 싱크탱크로서 과학기술 분야에서 해결해야 할 혁신 이슈들을 만들고 이끌어가는 역할에 최선을 다하겠습니다.

4. 한국을 대표하는 여성물리학자이자 과학기술계의 대표적인 여성리더로서 젠더혁신(Gendered Innovation)과 여성리더십 확산을 강조하고 계십니다. 향후 우리나라 과학기술에서 젠더혁신과 여성리더십 확산의 중요성에 대해서 말씀 부탁드립니다.

베이징 선언<sup>2)</sup>이후인 90년대 후반부터 우리나라에서도 여성 과학기술인력에 대한 활용, 육성 등이 활성화되었습니다. 물리학 분야에서도 제3차 세계여성물리대회를 유치하였으며, 이를 계기로 기관이나 학회 차원에서 여성물리학자에 대한 지원책들을 활발히 모색하기 시작했습니다. 하지만 그간 우리 사회에서 이루어진 여성에 대한 논의는 ‘필요’가 아닌 ‘당위’ 측면에서 주로 이루어져 폭넓은 공감대를 얻지 못했습니다. 따라서 현재 과학기술계에서 논의되고 있는 젠더혁신이나 여성리더십의 확산은 “여성에 대한 고려가 왜 필요한가?”라는 근본적인 질문에서 시작합니다. 젠더혁신은 과학기술 연구개발에서 성(Sex) 및 젠더(Gender) 분석을 강화함으로써 지식창출과 연구개발의 영향력을 극대화하는 것입니다. 볼보의 YCC 컨셉카나 질레트의 비너스 면도기처럼 여성의 신체적 조건을 고려한 공학 설계로 새로운 시장을 창출하는 등 다양한 곳에서 젠더혁신이 혁신의 한 영역으로 자리매김하고 있습니다. 미국 의회 산하 회계감사원(GAO)의 2001년 보고서에 따르면, 1997년부터 2000년 사이 미국에서 부작용으로 회수된 의약품 10종 중 8종이 남성보다 여성에게 더 큰 부작용<sup>3)</sup>을 낳았다고 합니다. 이러한 사례처럼 균형적으로 젠더를 고려하는 것이야말로 더 많은, 보다 정확하고 효율적인 과학기술지식 생산의 필수 조건이 되고 있습니다.

이런 의미에서 올 8월 27일부터 양일에 걸쳐 서울에서 개최되는 ‘2015 젠더 서밋(Gender Summit 6 Asia Pacific 2015)’을 소개하고 싶습니다. 젠더 서밋은 2011년 이후 유럽, 북미, 아프리카 등 대륙 단위로 진행되는 학회로, 이번 행사는 저희 KISTEP과 한국여성과학기술인지원센터의 주최로 열리는데요, 과학기술연구에서의 젠더혁신에 대한 열린 논의의 장이 되기를 기대하고 있습니다.

과학기술계의 여성리더십 확산의 필요성 또한 이와 동일한 맥락입니다. 여성리더십의 확산은 우리 과학기술계의 ‘젠더감수성(Gender Sensitivity)’ 확보 차원에서 너무나도 중요합니다. 젠더감수성을 지니지 못한 일반 남성 과학자가 여성의 신체 구조 혹은 필요를 반영한 연구·제품개발을 하기로 상당히 어려운 일이라고 봅니다. 여성리더십의 확산은 여성들에게 더 많은 몫을 나눠주자는 취지가 아니며, 연구개발의 수월성 향상을 위한 젠더혁신에 반드시 필요한 것입니다. 하지만 이러한 젠더혁신이 궁극적으로 사회의 기본 개념으로 자리매김하기 위해서는 남녀 모두가 젠더 이슈에 대해 균형있게 인지하고 실천하려는 의지를 보여야 할 것이라 생각합니다.

5. 여성과학인으로서 일과 삶의 균형 경력단절 등에 대한 많은 논의가 있습니다. 먼저 걸어진 선배로서 조언을 해주신다면?

앞서 말씀드린 바처럼, 오늘날 젠더평등(gender equality)은 전세계적인 이슈가 되었습니다. 지난 100년 동안 여성의 삶과 권리 회복에 많은 노력과 변화가 있었습니다. 다행스럽게도 우리나라는 제헌국회 처음부터 여성 참정권이 보장되었지요. 이제는 인권 문제를 지나, 함께 잘 사는 사회를 지향하고 있습니다. 우리나라를 포함하여 대부분의 나라에서 고령화·저출산 문제가 심각합니다. 중요한 일을 제대로 잘하려면 좋은 인력이 많아야 하므로, 그동안 상대적으로 덜 활용되었던, 인류 절반의 인력인 여성에게 관심이 높아지고 있습니다. 사실 30년 전 대학에 입학했을 당시 물리학과에는 제가 유일한 여학생이었고, 졸업 즈음 출연(연)이나 대학의 여성연구자도 많지 않았습니다. 소수자로서 새로운 길을 개척한다는 것이 결코 쉽지 않았습니다. 지금은 보다 좋은 환경에서 그 때보다 많은 여성들이 활동하고 있습니다. 하지만 가사, 출산, 육아 등으로 인한 어려움은 여전히 여성의 몫입니다. 사회 전반

2) 1995년 베이징에서 열린 제4차 유엔 세계여성회의의 폐막식에서 남녀 불평등 해소를 위한 각종 방안이 담긴 베이징 선언문이 채택되어 공표됨

3) 신약개발시 마우스 실험 단계에서 호르몬 변화가 있는 암컷보다 수컷 마우스를 선호하여 약물 테스트를 진행함으로써 제품화 후 남성보다 여성에게서 많은 부작용이 발생함



적으로 일과 가정의 양립을 위한 육아 등 복지제도가 확립되지 않은 상황에서 여성들의 경력 개발은 힘든 일입니다. 특히, 연구 트렌드가 급변하는 과학기술 분야의 특성상 단절된 경력을 회복하기가 더욱 어렵다고 생각합니다.

물론 여성 과기인의 경력 단절을 예방하기 위해서는 다양한 정책적 지원이 필요합니다. 저도 의원시절 여성과학기술인 육성 및 지원에 관한 법률 개정안을 통과시킨 바 있습니다만 선배 여성 과기인으로서 후배님들에게 몇 가지 조언을 드리고 싶습니다. 먼저, 후배 여성 과기인들이 양성평등 사회에 대한 비전을 가지고, 리더 의식을 지니길 부탁드립니다. 스스로 발전할 수 있고 성공할 수 있다는 확신이 없다면, 그 어떤 제도가 있더라도 리더로 거듭날 수 없습니다. 과학기술자로 성공할 수 있다는 강한 확신과 비전을 갖길 바랍니다. 두 번째, 여성 과학기술자가 갖는 장점을 인식하고 극대화하길 바랍니다. 남성과 여성은 다릅니다. 그래서 상호보완이 필요합니다. 여성들은 일반적으로 감성지능이 높다고 합니다. 물론 남성이라고 해서 감성지능이 낮은 것은 아니지만, 우리 사회에서 여성들은 감성지능이 높아지는 방향으로 진화해왔습니다. 배려·이해·민주적 사고 등이 감성지능에 포함되는 덕목이며, 현대사회는 이러한 리더를 필요로 하고 있습니다. 세 번째, 의사소통 능력입니다. 한 사회에서 인정받으려면 다른 이들의 필요와 요구를 파악하기 위한 경청자(Good Listener)가 되어야합니다. 문제를 해결하는 과정에서 반드시 많은 이들과 토의하고, 다른 이들의 의견을 듣기 위해 노력이 필요하고, 동시에 내 의사를 정확히 전달하기 위한 훈련도 필요합니다. 또한 글로벌 시대에 걸맞은 국제적 언어능력 개발도 필요합니다. 자신의 능력을 제대로 피력하지 못하는 것만큼 안타까운 일은 없기 때문입니다. 다가오는 미래 50년에는 국제 사회에서 우리 후배님들의 눈부신 활약을 기대하고 응원하겠습니다.

6. 대입예비고사에서 전국 여자 수석을 차지하시고, 서울대 물리학과와 홍익대 여자 졸업생으로 미국 펜실베이니아대에서 박사학위를 받으셨습니다. 순수과학을 전공하는 과학자로서 현재는 우리나라 자연계학생들은 대학 진학시 의과대학을 선호하는 현상이 두드러지고 우수한 학생들의 이공계 진학률이 낮아지는 현상에 대해서 어떻게 생각하시는지요?

1997년 IMF를 기점으로 이공계에 위기가 왔다고 생각합니다. OECD(2014) 통계에 따르면 우리나라 대학 졸업자 중 이공계 비중은 2001년 42.1%에서 2012년 32.9%로 크게 감소하였고, 서울시 자료에서도 서울과학고 졸업생 4명 중 1명은 의대에 진학하는 것으로 나타나고 있습니다. 또한 KISTEP(2013)의 '과학기술인력 중장기 수급전망'에 의하면 2022년 이공계 박사급의 고급인력은 1만 2천명 가량 부족할 것으로 나타났습니다. 그러나 얼마 전 2015년 대학입학시험에서 의대, 치대, 한의대를 합격하고도 서울대 공대를 선택한 학생이 115명에 이른다는 특집 기사를 본 적이 있습니다. 이것은 일시적인 현상이 아니라, 앞으로 사회의 큰 변화를 알리는 작은 시발점으로 볼 수 있습니다.

세계는 빠르게 변화하고 있습니다. 과학기술을 기반으로 하는 사물인터넷(IoT), 바이오, 나노 등의 융·복합기술은 가까운 시일 내에 인류의 생활양식을 근본적으로 바꿀 것으로 예상하고 있습니다. 일반인들도 과학기술에 대한 기본적인 소양이 있어야 할 것이며, 이공계 우수 인재 양성은 더욱 중요하리라 생각됩니다. 세계적으로 잘 나가는 글로벌 기업을 살펴보면 이러한 점을 잘 알 수 있습니다. 브랜드 컨설팅 그룹 인터브랜드(Interbrand)가 발표한 2014년 100대 글로벌 브랜드를 보면, 1위는 Apple, 2위는 구글, 4위와 5위는 IBM과 마이크로소프트가 차지하였습니다. 또한 페이스북의 마크 저커버그, 테슬라의 엘론 머스크 등 세계적으로 부상하고 있는 기업 CEO들의 전공도 이공계입니다.

세계 각국은 과학기술에 국가의 최고 우선순위를 두고 전폭적인 투자를 하고 있으며, 우리나라 역시 과학기술 발전에 국운을 걸고 적극적으로 투자하고 있습니다. 이처럼 과학기술의 중요성이 그 어느 때보다도 커지고 사회가 빠르게 변하고 있는 만큼, 현재 인기 있는 분야보다는 미래 전망을 토대로 개인이 흥미가 있고, 가장 잘 할 수 있는 분야를 찾아서 선택하는 것이 중요하다고 생각합니다. 국가에서도 학생들이 올바른 선택을 할 수 있도록 적극적으로 이공계의 밝은 미래에 대해 홍보를 강화

하고, 이공계 인력에 대한 과감한 지원과 투자를 강화하는 것이 필요합니다. KISTEP도 이를 위해 노력을 다하겠습니다.

7. 대학에서 학생들과 과학현상을 탐구하던 여성 물리학자에서 지역구 국회의원, 과학기술계 정책을 기획하는 기관장으로 끊임없는 도전을 해오셨습니다. 다양한 경력에서 가장 기억이 남는 일과 보람을 느끼셨던 일이 있으시다면?

현재 저는 KISTEP이라는 기관의 총괄 업무를 맡고 있는데, 돌이켜보니 대학교수, 국회의원 등 참 다양한 일들을 수행해왔던 것 같습니다. 원래 현재에 충실한 편이라, 항상 각 역할에 몰입해왔기에 모든 일들이 다 보람 있었습니다. 연구자이자 교수로 학생들을 가르칠 때에는 물리학이라는 학문을 통해 열심히 소통하며 나름의 최선을 다했다고 생각합니다. 또한 정치권에 있으면서, 국가의 가장 큰 의사 결정권을 수행했던 일이나 지역 국회의원으로서 국민들과 가깝게 소통했던 시간들도 매우 보람 있었습니다. 제 지역구는 송파였는데, 당시 풍납토성 문화재와 관련하여 논란이 많은 상황이었습니다. 지역 발전과 문화재 보존을 둘러싼 여러 이슈들을 해결하기 위하여, 관련 부처 및 각계 인사들을 만나는 한편 주민들과 논의하고 호흡했던 시간들이 보람도 있었고 기억에도 많이 남습니다. 지금 현재는 KISTEP 원장으로서 열심히 노력하고 있습니다. 앞서 말씀드린 것처럼, 국가 경쟁력의 가장 큰 원천인 과학기술을 통해 우리나라 미래에 기여할 수 있어 매우 보람 있으며, 앞으로도 보람을 만들어 가려고 늘 노력하겠습니다.

말씀 한마디 한마디마다 부드럽고 진솔하면서도 힘이 있으신 원장님과의 인터뷰를 통해, 교수, 국회의원, 기관장을 두루 거치신 과학기술계 최고 여성 리더십의 진면목을 느낄 수 있었던 소중한 시간이었습니다.

#### 박영아 원장

- ▲ 서울대학교 물리학과 학사, 미국 펜실베이니아대학교 물리학과 박사
- ▲ 제18대 대한민국 국회 국회의원 역임
- ▲ 세계물리연맹 제3차 세계여성물리대회 조직위원장 역임
- ▲ 명지대학교 교수협의회(자연캠퍼스) 부회장 역임
- ▲ (현) 한국과학기술기획평가원 원장
- ▲ (현) 국가과학기술자문회의 2기 자문위원, 명지대학교 물리학과 교수

## 융합기술 R&D의 청사진, 2015년도 융합기술 발전전략 시행계획

지난 4월 정부는 「창조경제 실현을 위한 융합기술 발전전략('14~'18년)」의 후속 조치로 「2015년 융합기술 발전전략 시행계획」을 국가과학기술심의회를 통해 확정하여 발표함. 이번호 이슈분석에서는 우리나라 융합기술 R&D의 청사진인 융합기술 시행계획의 주요내용 -'14년도 융합기술 R&D의 성과와 '15년도 중점 추진전략-을 분석하고 융합기술 R&D의 방향을 검토함

### ■ 융합기술 R&D에 역량을 집중하기 위해 범부처 발전전략 수립

그간 정부는 원천융합기술 확보, 산업 고도화는 물론 신산업 창출, 범국가적 사회문제 해결을 위해 융합기술 R&D에 역량 집중

- 정부는 '09년 창조적 융합기술 선점과 신성장동력 창출 및 글로벌 경쟁력 제고를 위한 종합계획으로 '국가융합기술 발전 기본계획('09~'13년)'을 수립하여 추진
  - 산업융합촉진법 제정('11)과 함께 산업간의 융합 촉진과 기반 조성, 그리고 이를 통한 산업경쟁력 강화를 목적으로 하는 '산업융합발전 기본계획('13~'18년)'을 수립
  - 이어, 제2기 '융합기술발전 기본계획'이자 '산업융합발전 기본계획'의 상호보완계획으로 '창조경제 실현을 위한 융합기술 발전전략('14~'18년)'을 수립
    - 원천융합기술 확보뿐만 아니라 기술이전, 산업화 등 R&D 수단계에서의 성과 창출을 위하여 5대 개발 전략\* 제시
- \* '융합기술 발전전략' 5대 전략 : ①미래유망 원천기술 개발 및 기술사업화 촉진, ②사회적 문제해결을 위한 융합연구 본격 추진, ③인문학과 과학의 융합 확대, ④창의적 융합인재 양성, ⑤융합인프라 고도화

'14년도 융합기술 R&D 실적을 점검하고, 범부처 차원의 '15년도 중점 추진계획을 수립하여 시행계획 발표

- '융합기술 발전전략'의 5대 개발전략과 직접 관련성이 높은 정부 R&D 사업을 전문가 사전조사와 부처 협의를 통해 선정하여 시행계획의 대상 R&D 사업을 확정
    - 14개 기관(9부, 5청)\* 122개 융합기술 R&D 사업('15년도 신규사업 2개 포함)을 대상으로 '14년도 성과와 '15년도 추진계획을 검토
- \* 융합기술 관련 R&D 부처 : 교육부, 미래부, 문체부, 농식품부, 산업부, 복지부, 환경부, 국토부, 해수부, 방위청, 문화재청, 농진청, 중기청, 기상청
- '융합기술 발전전략'의 목표 달성을 위해 정부 R&D 투자방향, 부처별 중점 추진계획, 국내외 융합 정책 동향을 검토하여 '15년도 중점 추진전략(안)과 실천과제 도출

## ■ 융합기술 R&D는 정부 전체 R&D 대비 우수한 성과 창출

정부는 '14년도 융합기술 R&D에 총 3조 694억원 투자

- 융합기술 R&D는 정부 R&D 투자(17조 7,428억원<sup>4)</sup>) 중 17.3%를 차지
  - 부처별로는 미래창조과학부 9,470억원(30.9%), 중소기업청 4,487억원(14.6%), 산업통상자원부 4,247억원(13.8%) 순으로 투자하여 3개 부처 · 청이 전체 R&D 투자의 59.3%를 차지
  - 국과심 심의 대상인 주요 R&D 투자(12조 1,1135억원) 기준으로는 24.8%<sup>5)</sup> 점유

융합기술 R&D 성과는 전체 정부 R&D 대비 우수하며 특히 사업화 성과가 탁월

- 융합기술 R&D를 통해 논문 14,726건, 특허 13,004건, 기술료 650억원(기술이전 375건), 사업화 매출액 3조 7,403억원(창업 401건, 상품화 4,043건) 등의 성과를 창출
  - 정부 R&D 성과와 비교했을 때, SCI논문 · 국외특허 · 기술료수 · 사업화 등 주요 성과에서 융합 기술 R&D가 높은 비중을 차지
- ※ 융합기술 R&D 성과 비중 : SCI논문 34.4%, 국외특허등록 50.7%, 창업 40.3% 등
- 인력양성 사업을 통해서 석 · 박사 연구인력 1,912명(박사 575명, 석사 1,337명), 학사 1,288명, 기타 인력(산업체 전문인력 등) 2,758명을 배출
- 그 외 융합기술 R&D 촉진을 위한 관련법 개정, 글로벌 산업 경쟁력 확보를 위한 국제표준 · 인증 주도, 중소기업 R&D 지원과 창업으로 고용 창출, R&D 사업의 원활한 추진을 위한 협력 체계 구축, 타 부처 사업의 우수 성과 연계 지원 등의 성과를 창출

| 2014년도 융합기술 R&D 주요 성과 총괄 |

구분	논문		국내특허		국외특허		기술계약		사업화		
	SCI (건)	非SCI (건)	출원 (건)	등록 (건)	출원 (건)	등록 (건)	기술이전 (건)	기술료 (억원)	창업 (건)	상품화 (건)	사업화 매출액 (억원)
융합기술 R&D (14)	9,299	5,427	6,662	4,229	1,469	644	375	650	996	8,196	37,403
	14,726		10,891		2,113						
정부 R&D (13)*	27,052	38,848	23,766	14,151	4,357	1,279	5,284	2,431	401	4,043	—
	65,900		37,917		5,627						
성과비중 (%)	34.4	14.0	28.0	29.9	33.7	50.7	7.1	26.7	40.3	49.3	—
	22.3		28.7		37.6						

\* '14년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서는 '15년도 하반기 발간 예정으로 '13년도 자료 사용

4) '15년도 정부연구개발투자 방향 및 기준(안), '15년도 정부연구개발사업 예산 배분 · 조정(안) 참고

5) 융합기술 R&D 중 방위사업청 사업 제외 금액으로 산정(국방 R&D는 주요 R&D에 미포함)



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 웨어러블 체온 전력 생산 기술(기반형융합연구사업/KAIST)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 체온에 의해 생긴 옷감 내·외의 온도차를 이용, 전기를 발생시키는 기술</li> <li>- 기술상용화를 위해 연구자 창업(태그웨이)</li> <li>※ 유네스코 선정 '세상을 바꿀 10대 기술' 그랑프리 (1위) 수상 ('14.2)</li> </ul> </li> </ul>	<p>미래 창조 과학부</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스마트폰용 지문인식 모듈 제작(나노융합2020/크루선택)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 최초로 모바일 입력 솔루션으로 나노 패키징 공법이 적용된 지문인식 모듈(Biometric Track Pad)</li> <li>※ 사업화('14.2)로 매출 304억원 창출</li> </ul> </li> </ul>	<p>산업 통상 자원부</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 항암 항체치료제 tanibirumab의 임상2상 완료 (범부처전주기신약개발/팝맵신)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 순수 국내기술로 제작하여 임상에 진입한 최초의 항암 항체신약</li> <li>- 미국, 유럽, 중국, 일본 등 특허 출원/등록</li> <li>※ 기술이전('14.3, '14.10) 192억원</li> </ul> </li> </ul>	<p>보건 복지부</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양미세조류 배양을 이용한 암피디놀(Amphidinol) 생산 및 이를 이용한 마이코플라스마 제거 키트 개발 (미래해양산업기술개발/(주)셀세이프)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 최초 마이코플라스마 제거 제품 개발</li> <li>- 매출액 1억원 달성, 수입대체 100억원 효과 예상</li> </ul> </li> </ul>	<p>해양 수산부</p>

## ■ '15년도 중점 추진계획 수립으로 창의·도전의 융합연구 활성화

'15년도 융합기술 R&D 투자 규모는 3조 2,572억원으로 전년 대비 6.1% 증가

- 융합기술 R&D의 정부 R&D 투자(18조 8,245억원) 비중은 17.3%로 작년과 비슷한 수준을 유지
  - 부처별로는 상위 3개 부처·청의 투자금액이 전체 융합기술 R&D 중 60.5%\* 차지하여 상위 R&D 부처의 집중도가 다소 심화
    - \* 미래창조과학부 1조 377억원(31.7%), 중소기업청 4,842억원(14.8%), 산업통상자원부 4,478억원(13.7%) 순
  - 미래창조과학부(9.6%), 문화체육관광부(15.8%), 국토부(13.0%) 등의 투자금액 증가율이 평균 증가율(6.1%)을 상회

| 2015년도 부처별 융합기술 R&D 투자계획 |

(단위 : 억원(%), %)

부처	2014년		2015년		증감률
	규모	비중	규모	비중	
교육부	2,388	(7.8)	2,240	(6.9)	△6.2*
미래창조과학부	9,470	(30.9)	10,377	(31.9)	9.6
문화체육관광부	527	(1.7)	611	(1.9)	15.8
농림축산식품부	1,394	(4.5)	1,462	(4.5)	4.9
산업통상자원부	4,247	(13.8)	4,478	(13.7)	5.4
보건복지부	1,610	(5.2)	1,717	(5.3)	6.7
환경부	1,852	(6.0)	1,985	(6.1)	7.1
국토부	1,699	(5.5)	1,920	(5.9)	13.0
해양수산부	822	(2.7)	860	(2.6)	4.7
방위사업청	666	(2.2)	720	(2.2)	8.2
문화재청	43	(0.1)	51	(0.2)	17.9
농촌진흥청	1,372	(4.5)	1,200	(3.7)	△12.5*
중소기업청	4,487	(14.6)	4,842	(14.9)	7.9
기상청	116	(0.4)	109	(0.3)	△6.0*
합 계	30,694	(100.0)	32,572	(100.0)	6.1

\* 대형사업의 일몰 등 사업예산 조정으로 인한 감소

## ■ 변화된 기술 · 사회 환경을 반영, '15년도 5대 중점 추진전략 마련

- 중점 추진전략의 원활한 추진과 이를 통한 목표 달성을 위해 총 11개의 실천과제 도출

| 2015년도 융합기술 R&D 중점 추진전략별 투자계획 |

(단위 : 억원, %)

중점 추진전략	실천 과제		관련 부처	'15년 투자예산	
1. 미래유망 원천융합기술의 중점 육성	1-1	시장 선점을 위한 분야별 첨단융합기술 개발	미래부, 농식품부, 문체부, 복지부, 산업부, 해수부, 농진청	12,912 (39.6)	19,758 (60.7)
	1-2	신산업 창조 및 기존산업 재도약	미래부, 산업부, 농식품부, 문체부, 복지부, 중기청, 해수부, 환경부, 농진청	3,466 (10.6)	
	1-3	환경·문화 융합기술, 민군협력 등 목적중심 융합연구 추진	미래부, 문체부, 방사청, 산업부, 환경부	3,380 (10.4)	
2. 융합기술 활용한 사업화 촉진	2-1	창조경제 활성화를 위한 중소기업 지원 융합기술 개발	미래부, 산업부, 중기청, 환경부, 해수부, 농식품부	3,464 (10.6)	6,362 (19.5)
	2-2	융합연구 성과의 기술 사업화 지원 강화	미래부, 산업부, 중기청, 환경부, 해수부, 농식품부	2,898 (8.9)	
3. 사회문제 해결을 위한 융합연구 추진	3-1	사회이슈 해결을 위한 통합형 연구개발 확대	미래부, 복지부, 산업부, 국토부, 기상청, 농식품부, 환경부	2,731 (8.4)	3,558 (10.9)
	3-2	적정기술 개발, 기후 변화 대응 등 글로벌 공조 강화	미래부, 기상청, 환경부, 해수부, 농진청	827 (2.5)	
4. 융합연구 및 산업 융합 인재양성	4-1	분야별·수준별 융합 연구 인력의 지속 육성	미래부, 문체부, 중기청, 산업부	333 (1.0)	2,894 (8.9)
	4-2	산업융합 인재 교육 강화	교육부, 산업부	2,561 (7.9)	
5. 융합연구 촉진을 위한 기반 확대	5-1	분야간 협동 융합연구 체계 구축	미래부(범부처)	—	—
	5-2	융합연구 지원체계 확대	미래부(범부처)	—	
합계				32,572(100.0)	

## (전략1) 미래유망 원천융합기술의 중점 육성

- ◆ 분야별 · 목적별 원천융합기술 개발을 통한 글로벌 경쟁력 선점
- ◆ 이종 분야간 협력 통해 신산업 창출 및 기존 산업 경쟁력 강화
- ◆ 목적 중심의 융합기술 개발을 통해 연구성과 활용성 제고

### [과제 1-1] 시장선점을 위한 분야별 첨단융합기술 개발

- 나노 · 소재 융합기술, 미래 바이오 융합기술, 소프트웨어 중심 IT 융합기술 등 경제 · 사회적 파급 효과가 큰 분야별 원천융합기술 확보를 위해 노력
- ※ 창의소재디스커버리('15년 신규 39억원, 미래부), 첨단의료기술개발사업('14년 759억원 ⇒ '15년 790억원, 복지부), SW컴퓨팅산업원천기술개발('14년 1,486억원 ⇒ '15년 1,663억원, 미래부) 등

### [과제 1-2] 신산업 창조 및 기존 산업 재도약

- 신산업을 견인할 수 있는 시장 창출형 융합기술을 개발하고 기존 산업의 경쟁력 강화와 첨단 생산기술 개발로 고부가가치 제품 및 서비스 개발
- ※ 신산업창조프로젝트('14년 105억원 ⇒ '15년 165억원, 미래부), 고부가가치식품기술개발사업('14년 376억원 ⇒ '15년 382억원, 농식품부) 등

### [과제 1-3] 환경 · 문화 융합기술, 민군협력 등 목적 중심 융합연구 추진

- 디지털콘텐츠, 환경서비스, 감성터치, 문화유산, 민군 협력 등 목적 중심의 융합기술 개발을 통해 융합연구 확대 추진
- ※ 글로벌탑 환경기술개발사업('14년 677억원 ⇒ '15년 688억원, 환경부), 민군기술협력사업('14년 590억원 ⇒ '15년 660억원, 방사청) 등

## (전략2) 융합기술을 활용한 사업화 촉진

- ◆ 개방형 R&D를 통한 중소기업 지원 체계 확보
- ◆ 중소기업의 융합연구 역량 강화를 통한 창조경제 활성화
- ◆ 수요자 중심의 기술 개발을 통한 융합기술 사업화 확산

### [과제 2-1] 창조경제 활성화를 위한 중소기업 지원 융합기술 개발

- 중소기업의 혁신역량 강화를 위해 융합기술 개발을 지원하고 자체 기획 역량이 부족한 중소기업을 대상으로 기획 단계에서부터 개발까지 연계 지원하여 융 · 복합형 신제품 개발을 촉진
- ※ 중소기업 융 · 복합기술개발사업('14년 652억원 ⇒ '15년 685억원, 중기청), 산업융합촉진사업('14년 61억원 ⇒ '15년 61억원, 산업부) 등

### [과제 2-2] 융합연구 성과의 기술사업화 지원 강화

- 수요자 맞춤형 융합기술의 개발을 통해 중소기업 제품 상용화를 촉진하고 기업이 보유한 유망 기술에 대한 사업화를 지원하여 기술 활용성을 확대
- ※ 수산실용화기술개발사업('14년 166억원 ⇒ '15년 199억원, 해수부) 등

### (전략3) 사회문제 해결을 위한 융합연구 추진

- ◆ 사회문제 해결을 위한 융합연구를 통해 정부 R&D의 효과성 증대
- ◆ 수요자(국민) 중심의 문제 발굴 및 해결을 통해 국민행복 달성
- ◆ 글로벌 협력이 필요한 융합기술 개발로 국가 위상 제고

#### [과제 3-1] 사회이슈 해결을 위한 통합형 연구개발 확대

- 국민안전 확보를 통한 안전강국 실현, 범국가적 사회문제 해결을 위한 융합기술을 개발하여 국민행복 달성 추구
- ※ 물관리 연구사업('14년 304억원 ⇒ '15년 364억원, 국토부), 사회문제 해결형 기술개발사업('14년 80억원 ⇒ '15년 150억원, 미래부), 생활공감환경보건 기술개발사업('14년 115억원 ⇒ '15년 126억원, 환경부) 등

#### [과제 3-2] 적정기술 개발, 기후 변화 대응 등 글로벌 공조 강화

- 개도국 현지 수요에 적합한 적정기술, 기후 변화에 대응하기 위한 기술 등 글로벌 협력이 필요한 융합기술 개발로 국가 위상을 제고
- ※ 개도국과학기술지원사업('14년 21억원 ⇒ '15년 28억원, 미래부), CO<sub>2</sub> 저장 환경관리기술개발사업('14년 20억원 ⇒ '15년 46억원, 환경부) 등

### (전략4) 융합연구 및 산업 융합인재 양성

- ◆ 세계적 수준의 융합연구 인력 확보를 위해 연구역량 강화 노력
- ◆ 분야별 · 수준별 융합인재 양성을 위한 융합교육 체계 구축
- ◆ 산업 융합인재 육성을 위한 수요자 중심의 교육 수행

#### [과제 4-1] 분야별 · 수준별 융합연구 인력의 지속 육성

- 학제간 융합연구를 통해 해결가능한 연구를 지원하여 글로벌 역량을 갖춘 분야별 · 수준별 융합 연구 인력을 양성
- ※ 선도연구센터지원사업('14년 134억원 ⇒ '15년 142억원, 미래부) 등

#### [과제 4-2] 산업 융합인재 교육 강화

- 다양한 산업 분야의 제품 · 서비스 창출이 가능한 기업 맞춤형 산업 · 산학 융합인력 양성
- ※ 나노융합기술인력 양성사업('14년 8억원 ⇒ '15년 15억원, 산업부) 등

### (전략5) 융합연구 촉진을 위한 기반 확대

- ◆ 새로운 가치 창출과 사회문제 해결을 위해 분야간 협동 연구를 강화
- ◆ 융합연구 정책 지원 강화 및 인프라 확충을 통해 융합기술 R&D 활성화 추진

### [과제 5-1] 분야간 협동 융합연구 체계 구축

- 과학기술과 인문사회·문화예술간의 협력을 강화하여 새로운 가치를 창출하고 출연(연) 개방형 생태계 조성을 통해 사회문제 해결을 위한 과제를 발굴·기획(융합연구단\*)

※ 신규 대형 융합 R&D 사업 예비타당성조사에 인문사회 전문가 참여 강화

\* 융합연구단 : 출연(연) 인력이 결집하여 과제를 수행하고 원소속기관으로 복귀하는 형태의 일몰형 연구 조직('15년 약 1,000억원 투입 예정)

### [과제 5-2] 융합연구 지원체계 확대

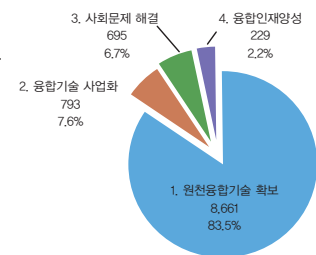
- 융합연구의 싱크탱크인 융합연구정책센터의 정책 지원 역할을 강화하고, 융합연구에 필요한 주요 인프라(장비·시설 등)를 지속 확충하여 활용도 및 만족도 제고

※ 융합연구 활성화를 위한 정책 연구, 융합기술 분류체계 마련, 나노팹센터(전국 6개)가 보유한 장비 및 시설의 지속 확충 등

### 주요 부처별 추진전략과 융합분야 R&D 예산

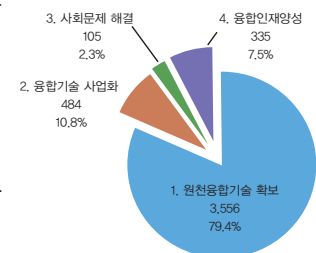
• 미래창조과학부('14년 9,470억원 → '15년 1조 377억원, 9.6% 증가)

- 미래유망 원천융합기술 확보를 위한 융합기술 개발을 지속적으로 추진
- 융합기술 사업화를 촉진하기 위해 IT 인프라 등을 적극 활용하여 실질적인 지원 확대
- 사회문제 및 글로벌 이슈 해결을 위한 융합기술 개발 강화
- 최신 융합기술 교육 강화를 통해 전문 연구인력 양성 확대



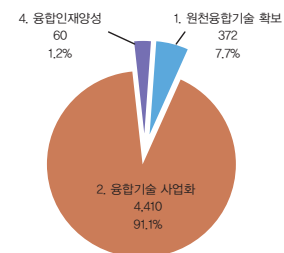
• 산업통상자원부('14년 4,247억원 → '15년 4,478억원, 5.4% 증가)

- 융합기술 개발을 통해 신시장을 개척하고 새로운 고부가가치 창출 가속화
- 사회문제 해결을 목적으로 하는 연구개발을 확대하여 새로운 가치 추구
- 중소기업 혁신역량 강화를 위한 투자를 지속 확대하고 기술사업화 지원을 통해 산업화 촉진
- 다양한 산업 분야의 제품·서비스 창출이 가능한 산업융합 인력 육성



• 중소기업청('14년 4,487억원 → '15년 4,842억원, 7.9% 증가)

- 중소기업 기술개발 로드맵 수립을 통해 미래 성장동력 분야와 연계된 선도형 R&D 지원
- 기술사업화에 대한 적극적 지원을 통해 사업화 성공률 개선
- 현장맞춤형 인력양성 및 공급 확대를 통해 중소기업 혁신역량 강화



## ■ 시행계획의 후속점검 및 문제해결 · 성과창출 위한 체계 지속 마련

융합기술 R&D 조사 · 성과 분석 및 융합기술 수준평가를 실시하여 융합기술 발전을 위한 체계적 점검 수행

- 융합기술 R&D 사업의 과제별 투자 현황(참여기관, 연구단계 등)과 실질적 연구성과 파악을 위한 조사 및 성과 분석 실시('15년도 하반기)
- 최고 기술 보유국 대비 국내기술 수준평가를 통해 '융합기술 발전전략'의 목표 달성 수준을 파악하기 위한 15대 국가전략 융합기술 수준평가 실시('16년도 상반기 예정)

부처간 연계를 통한 융합기술 R&D의 수준 제고를 위한 대응 체계 마련

- 다부처 · 범부처로 수행되는 R&D 사업의 규모와 종류는 많지 않으며, 추진되는 사업들간의 중복과 소형화로 인한 일부 비효율성이 존재
  - ※ 다부처 사업 : 유전체사업, 범부처전주기신약개발사업, 나노융합2020사업, 민군기술협력사업 등
- 융합기술 R&D를 체계적으로 기획하고 수행하기 위해서는 강력한 컨트롤타워 설치에 대한 검토가 필요

신산업 창출, 사회문제 해결을 위한 R&D 확대를 본격적인 성과 창출이 필요한 시점

- 이전에는 유망 원천융합기술 확보가 융합기술 R&D의 주요 목적이었으나, 앞으로는 문제해결과 이를 통한 성과 창출이 융합연구의 가장 중요한 목표
  - 가치를 창출할 수 있는 목적 중심의 사업을 기획하고 성과 평가의 기준 및 방식도 '융합'을 장려하도록 유연하게 적용하여, '문제해결' 중심으로 변화시켜 나가도록 제도적 개선의 뒷받침 필요
  - ※ 성실실패제도, 연구목표 변경제도, 기술영향평가 확대 등

정부 정책에 부합하는 미래 유망 융합기술 개발과 이를 통한 가치 창출에 KIST의 역할 기대

- 정부는 국가과학기술연구회 산하 융합연구단 추진 등을 통해 출연(연) 개방형 생태계를 조성하고 시너지 창출을 위해 노력
- KIST는 우리나라의 대표적 종합연구기관으로서 국내 최고의 융합연구 역량을 보유
  - 기관내 체계적인 융합연구 수행은 물론, 국내 · 외 유수 연구기관과의 협력을 통해 창의적 융합 연구를 선도할 것으로 기대

류성현(융합연구정책센터, 융합정책팀, shryu@kist.re.kr)



# I. 주요 과학기술 정책 :

## 제3차 국가연구개발 성과평가 기본계획<sup>6)</sup>

### ■ 연구자 중심의 평가 및 평가체계 선진화로 R&D 성과 창출 제고

#### 개요

- 정부는 제8회 국가과학기술심의회를 열어 국가연구개발 성과평가 기본계획을 심의 및 확정
  - 제3차 국가연구개발 성과평가 기본계획(2016~2020)은 향후 5년간 국가 연구개발 성과평가 추진전략과 중점추진과제 등을 마련하기 위해 수립
  - 이번 계획은 관리자 중심에서 '연구자 중심으로의 평가관점 전환', '평가체계의 선진화를 통한 우수 R&D 성과 창출 견인'을 목표로 5대 추진전략과 13개 중점추진과제를 제시

#### | 제3차 기본계획의 목표 및 추진전략 |

<b>목표</b>	관리자 중심에서 연구자 중심으로 평가관점의 전환 평가체계의 선진화를 통한 우수 R&D 성과 창출 견인
<b>연구자중심 평가 추진</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 창의·도전적 연구 혁신 운동</li> <li>▶ 과제 기술 중심에서 연구자 중심으로의 지원 강화</li> <li>▶ 연구 현장의 평가 부담 완화로 연구몰입도 제고</li> </ul>
<b>질 중심의 평가 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 질적 우수성과 중심 평가 현상 착근</li> <li>▶ 중장기 파급효과 중심의 사업평가 강화</li> <li>▶ 연구기관의 사회·경제적 기여도 평가 강화</li> </ul>
<b>평가의 자율성 확대</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 자체평가 자율성 확대와 능동적 개선 노력 유도</li> <li>▶ 고유임무 중심의 기관평가 강화</li> </ul>
<b>정책·투자· 예산과의 연계</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국가연구개발 주요 정책분야 사업군별 평가 실시</li> <li>▶ 평가·사업예산 조정의 실질적 연계</li> </ul>
<b>평가의 투명 · 신뢰성 제고</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 성과정보와 평가정보의 공개 확대</li> <li>▶ 평가위원회 전문성·책임성 제고</li> <li>▶ 성과평가 교육 확대 및 내실화</li> </ul>

6) '제3차 국가연구개발 성과평가 기본계획(안)(2016~2020)(미래부, 2015.4)'을 요약·정리한 내용임

## ■ 중점추진과제 : ① 연구자 중심의 평가지원체계 강화

### 창의·도전적 연구 혁신 유도

- 연구비 수주 중심, 소극적인 연구 풍토를 창의·도전적 연구문화로 혁신하기 위해 도전적 연구의 성실실패 인정
  - 개별 연구과제의 창의·도전성 수준, 수행과정 등을 고려한 전문가 정성평가 확대
- 과학기술의 변화, 연구과제의 고유 특성 등을 반영할 수 있는 유연한 평가 체계 지속 구축
  - 연구과제 특성에 따라 연구자가 평가요소 및 평가시기 제시, 기술 환경의 변화를 반영한 연구 목표·내용을 수정
- 사업평가 시 가점부여 등을 통해 혁신 도약형 R&D 운영 확대 유도
  - ※ 주요 R&D 중 혁신·도약형 R&D 비중 : 6% ('14년) → 20% ('20년)

### 과제·기술 중심에서 연구자 중심으로의 지원 강화

- 기초연구의 경우 연구자 질적평가와 연구 자율성 확대
  - 연구자의 역량과 우수성을 중심으로 평가 수행 및 우수 연구자 지원 강화
  - ※ 우수 연구자에 대해 연구비, 연구내용과 연구기관의 자율성 등 확대
- 우수 성과를 창출한 연구자에 대한 지속적 지원 체계 강화
  - 성과가 우수한 연구자는 새로운 연구과제 신청 시 가점부여 등 우대
  - 출연(연)의 우수 연구그룹 및 연구자에 대해 연구비 지원을 유도하고, 출연(연) 내부의 우수 성과 창출을 위한 경쟁 여건 제고
  - 우수한 성과를 창출한 연구자에 대한 훈장 수여 등 포상 확대로 정부 차원의 연구자 명예 고양

### 연구현장의 평가부담 완화로 연구몰입도 제고

- 과제의 연차평가를 컨설팅 중심으로 변경하여 평가부담 완화
  - 컨설팅을 통해 연구자의 연구수행 지원과 성공가능성 향상
- 평가서류 공통서식으로 연구현장의 혼선 해소와 부담 완화
  - 과제선정평가에 필요한 기본 자료는 「공동관리규정」의 표준서식을 활용토록 유도
  - ※ 평가부담 완화에 있어 가장 중요한 것으로 '평가항목·자료 간소화(65.35%)' 답변 「연구자대상 설문조사 결과」
- 평가주관 부처·기관간 협력을 통해 평가중복의 최소화 추진
  - 평가주관 부처간 평가시기·대상 조정을 통해 중복평가 방지
  - ※ 지역 R&D, 재난안전 R&D 등의 해당분야 사업평가 조정
  - 연구기관 평가항목 중 기 시행된 평가항목은 그 결과를 반영하여 평가부담 완화
  - ※ 국가연구시설장비 운영·관리 실태조사(미래부), 공공기관 청렴도 조사(국민권익위원회) 등

## ■ 중점추진과제 : ② 질 중심의 평가 강화로 우수 성과 창출

### 질적 우수 성과 중심 평가 현장 착근

- 성과목표·지표 사전점검을 통해 질 중심 성과지표 설정을 지속적으로 유도
  - 「국가연구개발 표준 성과지표」의 수정·보완 및 국가연구개발사업의 성과목표·지표 사전점검을 통해 질적 성과지표 적용 확대

### 중장기 파급효과 중심의 사업평가 강화

- 사업화 관련 성과지표 설정 확대 및 이에 기반한 평가 실시
  - 목적 달성 및 결과의 현장적용 여부, 기술이전, 매출액, 고용 등 사업화 관련 지표 평가 실시
- 중장기 파급효과 진단과 환류를 위한 종료·추적평가 활성화
  - 종료평가는 성과활용·확산계획 점검을 중심으로 실시하고, 이를 추적평가와 연계

### 연구기관의 사회·경제적 기여도 평가 강화

- 기관평가를 통한 출연(연)의 사회·경제적 역할 강화 유도
  - 일자리 창출, 창업, 벤처·중소기업 지원 실적 등을 기관평가에 적극 반영
- 산업수요 반영, 공공·사회문제 해결을 위한 연구기관 노력 평가
  - 산·학·연 협력 및 인력교류, 연구기관간 융합연구 등을 기관의 경영 부문 평가에 반영

## ■ 중점추진과제 : ③ 평가의 자율성과 책임성 제고

### 자체평가 자율성 확대와 능동적 개선 노력 유도

- 각 부처가 소관 사업의 특성을 반영한 자체평가 계획·지침 수립·평가하고, 자체평가 결과의 인정 확대로 부처 평가 자율성 확대
  - 상위평가 시 자체평가 적절성은 부처단위가 아닌 사업단위로 판단
- 부처의 임무, 조직, 정책우선순위 등을 연계한 성과미흡의 원인진단, 사업개선·조정 및 변화대응 관리 중심의 자체평가 실시
  - 부처 협의를 통해 '15년 하반기에 세부 추진방안을 마련하고 '17년 성과평가 실시계획에 반영

### 고유임무 중심의 기관평가 강화

- 연구기관의 자율적인 컨설팅 실시를 통한 연구 성과 제고 유도
  - '중간컨설팅평가'를 기관 자체의 개선 노력과 특성을 반영한 자율적 컨설팅으로 변경
  - ※ 중간컨설팅평가 기관평가 반영 비율 : 현행 기관평가 경영부문의 30% 반영에서 미반영으로 변경('17년 성과평가 실시계획에 반영)
- 평가지표의 간소화를 통해 핵심 성과지표 위주 평가 실시
  - 연구부문 성과목표의 과도하게 많은 성과지표 설정 방지 및 핵심 성과지표로 위주로 설정 유도

## ■ 중점추진과제 : ④ 연구개발 정책 · 전략 · 예산 연계를 통한 조정 기능 강화

### 국가연구개발 주요 정책분야 사업군별 평가 실시

- 개별사업 평가방식에서 주요 연구개발 정책분야 사업군별 평가를 통해 정책 · 사업의 연계성 제고
  - 연구개발 주요 정책분야\* 사업군별 평가 실시를 통해 사업개선, 투자전략 및 방향, 예산조정과 실질적 연계
    - \* 예시 : 원자력, 우주, 에너지, 과학기술인력, 중소기업지원 R&D 등
  - ※ 부처간 협의를 통해 세부추진방안을 '15년 하반기에 마련하고 '17년 성과평가 실시계획에 반영
- 개별사업 수준의 개선사항 도출 이외에 주요 정책분야별 전략적 관점에서 사업간 조정 · 연계 방안 등 평가의 정책적 환류 기능 확대

### 평가-사업예산 조정의 실질적 연계

- 평가를 통해 사업에 대한 과감한 구조 개편, 사업 축소 및 폐지 등으로 실질적 사업 조정과 예산 효율성 강화
  - 특정평가를 통한 장기대형사업, 종료예정사업, 특정현안사업 등에 대한 투자 효율성 및 성과 제고를 위한 선제적 대응 확대
- 기관평가 결과와 기관지원 예산 등의 실질적 연계 추진
  - 원칙적으로 우수등급 기관은 기관지원 예산을 증액하고 미흡등급 기관은 기관지원 예산을 감액
  - ※ 기관평가 결과와 기관장 연임, 기관인력 정원 등과의 연계를 통해 기관평가의 실효성 제고

## ■ 중점추진과제 : ⑤ 평가의 투명성 · 신뢰성 제고와 평가 기반 고도화

### 성과정보와 평가정보의 공개 확대

- 연구기관의 「성과정보 공시제도」 도입을 통해 정부 R&D 투자의 책무성 제고 및 성과정보의 신뢰성 제고 추진
  - 연구기관 공통공시항목, 고유공시항목에 대해 주기별로 성과 공시
- 사업별 평가정보 공개 확대 및 평가정보 추적 관리체계 구축
  - 사업내용, 사업이력, 평가이력, 평가보고서 등에 대한 정보 공개

### 평가위원의 전문성 · 책임성 제고

- 평가위원 위촉 시 전문성을 우선적으로 고려 및 평가위원의 연구기관별 지속 참여로 책임성 제고
  - 평가위원 제척사유를 탄력적으로 운영하여 평가전문성 향상
  - 특정기관의 이해관계로부터 자유롭고 해당분야 전문성을 보유한 현업 은퇴자와 산업계 전문가의 평가 참여 확대

## 성과평가 교육 확대 및 내실화

- 평가위원 및 평가담당자 대상 성과평가 교육 확대
  - 각 부처 자체평가위원(사업평가) 대상 성과평가 교육 제공
  - 매년 부처, 연구관리전문기관, 연구기관 평가 담당자를 대상으로 연중 수시 성과평가 교육훈련 제공
- 온라인 성과평가 교육을 통해 교육의 편리성 제고

최산(정책기획팀, UST 석사과정, G14504@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

## II. 월간 과학기술 현안

### ■ 미래부, 나노기술기업 육성 등을 통해 글로벌 시장 20% 점유 시동

올해 총 1,800억원 투자하며 7대 산업화 전략기술 개발에 박차

- 미래창조과학부(이하 미래부) · 산업통상자원부(이하 산업부)는 ‘역동적인 혁신경제’ 연두업무보고 후속 조치의 일환으로 마련한 「나노기술 산업화 전략」을 확정 · 발표
  - 역동적인 혁신경제를 이끌 목적으로 나노기술에 주목하여, 이를 국가 혁신 및 신시장 창출의 동력으로 도약시키기 위해 수립한 전략
  - 범용기술(GPT)\* 측면이 강한 나노기술은 IT · BT · ET 등 핵심기술 분야와의 상승적 융합 (synergistic convergence)을 통해 국가 산업경쟁력의 획기적 향상에 기여할 것으로 기대
    - \* General Purpose Technology : 산업기술 전반에 영향을 미치며 시간이 경과함에 따라 지속 향상되어 혁신을 이끌어내는 기술(증기기관, 전기, 반도체 등)
- 미래부 등 3개 부처는 국내 570개 나노기업을 대상으로 나노기술 사업화 현황, 정책수요 조사 및 각계 의견수렴을 거쳐 「나노기술 산업화 전략」을 수립
  - 7대 산업화 기술 개발, 나노기술기업 육성, 4대 인프라 확충의 실천과제 마련

### 2020년 세계 나노시장 20%를 점유하는 나노산업 2대 강국 구현의 비전 설정

- 7대 산업화 기술 확보 : 산업화 유망분야를 선정, 산업화 가능 수준의 핵심 원천기술 확보 추진
  - 7대 기술로는 지능형 로봇과 착용형 스마트기기 구현의 핵심기술로 평가되는 ① 3차원 나노 전자소자, 사물인터넷을 활용하여 재난안전시스템 구축에 기여할 수 있는 핵심제품으로서 ② 사물인터넷 적용 환경 나노센서, ③ 식품안전 나노센서 선정
  - 또한 산업에 파급효과가 큰 융복합소재 ④ 기능성 나노섬유, ⑤ 탈귀금속 촉매용 나노소재, ⑥ 탈희유원소 산업용 나노소재, 전 세계 물부족 및 수질오염 문제 해결 기여를 위한 ⑦ 저에너지 수처리 시스템 개발도 선정
  - 기 보유 또는 과제수행 중인 기술을 분석하여 공백기술을 도출, 집중 개발하여 산업화에 필요한 핵심기술의 온전한 세트를 확보, 기업이 활용할 수 있도록 제공할 계획
- 나노기술기업 육성 : 우수 기술의 사업화를 촉진하는 기업 지원 프로그램 활성화
  - (우수 기술 사업화 촉진) 시장진입이 가능한 수준의 상업적 시제품 개발, 현장 전문가 자문, 특허 경쟁력 분석 등 나노기술 성과의 사업화 성공률의 제고 및 중소기업 기술현안 해결 지원
  - (중소벤처 기술 사업화 지원) 나노중소기업의 우수 기술 제품을 발굴하여 시제품의 성능검증 및 인증을 지원하고, 국내외 수요처 발굴 · 연계 등 판로개척 지원
  - (글로벌 강소기업 육성) 중소기업(나노 기업의 89%)을 육성하기 위한 핵심 전략제품\* 선정
    - \* 예 : 웨어러블 디바이스에 활용 가능한 고기능성 ‘투명전극 및 부품’ 등

- 4대 인프라 확충 : 7대 전략분야 사업화의 체계적 지원이 가능하도록 인프라 기능 정비, ‘나노기술 성과활용 지원센터’ 구축으로 통합 지원서비스(one window)를 제공
  - (나노팜의 기업지원 강화) 초절전, 초소형·고집적, 고감도·고성능 구현이 가능한 5개 분야 신공정 플랫폼 기술\* 및 지역별 특화 공정서비스\*\* 개발을 통해 7대 전략분야 미세공정 인프라를 지원하고, 6개 나노팜의 보유 기술·장비 현황 등을 라이브러리 형태로 제공
    - \* 차세대 초절전 집적, 초소형 미세전자기계시스템(NEMS), 초미세 시모스(CMOS), 고감도·고성능·극한 환경 센서, 고집적·다차원 센서 등 공정 플랫폼 기술
    - \*\* (대전) 차세대 융합 나노 소자·소재, (수원) 화합물반도체 태양전지, (포항) 차세대 전력반도체, (광주) 광 단일칩시스템(Photonic SoC), (전북) 인쇄전자, (대구) 나노분말 등
  - (계산나노과학 플랫폼 구축) 계산나노과학\*의 보편적 활용을 통해 제품개발 기간·비용을 절감할 수 있도록 개방형 가상실험 공간 제공
    - \* 정보기술과 모델링 기술을 융합한 멀티스케일 시뮬레이션 및 정보학 기술을 통해 나노 공정과 나노 시스템을 설계·예측·최적화 하는 기술
  - (나노안전성 확립) 안전성 평가 표준측정기술 개발, 나노안전 통합 데이터베이스\* 확보, 국제 협력 선도를 통해 나노제품의 안전성을 확보하고 글로벌 규제에 선제 대응
    - \* 기존 독성, 환경평가(환경부)와 나노소재 특성(미래부) 나노제품(산업부) 데이터베이스 추가 구축
  - (성능평가 지원) 나노소재·중간재 성능평가 시험법 개발, 다양한 평가기관의 시험법 네트워크 구축을 통해 상용화 및 글로벌 시장진출 촉진 추진

## ■■■ 정부, 관련부처 힘모아 융합 신산업 육성

### 헬스케어, 핀테크, 자율주행자동차 육성계획 발표

- 정부는 관계 부처(미래부, 산업부, 국토부, 금융위, 식약처) 합동으로 마련한 「융합 신산업 창출을 위한 규제개혁 추진방향」 발표
  - 이번 발표는 신성장동력으로 평가받고 있는 융합산업과 관련한 현행 법제도의 문제점을 분석하고, 산업융합을 촉진할 수 있는 규제개혁 추진방향을 제시
  - 다수법률·부처에 관계되는 융합산업 특성상 단독부처로는 문제해결이 어려운 점을 고려, 관계 부처간 협업을 통해 융합산업 규제개혁을 추진해 나갈 계획
- 융합산업 규제개혁의 핵심목표를 “창의적 아이디어의 신속한 시장진입”으로 설정하고 3가지 정책 과제를 추진할 계획
  - 첫째, 유망한 융합산업 분야를 선정하여 기술설계부터 시장출시까지 관련부처가 참여하는 맞춤형 전주기 지원 체계 구축
  - 둘째, 기업·개인의 창의적 융합제품이나 서비스의 신속한 시장 진입을 위한 지원시스템 정비
  - 셋째, 융합산업 실제 상용화 전 시장성·안전성 검증 및 법제도 개선과제 발굴을 위한실증사업·시험특구를 추진
- 이를 통해 융합 신산업 육성을 위한 규제개혁 기본방향을 제시하고, 헬스케어·자율주행자동차·핀테크 등 대표적인 융합산업에 대한 규제개혁 성공사례를 발굴
  - 향후 다양한 융합 신기술·제품들의 시장출시가 가속화될 것으로 기대하고 있으며, 아울러, 산업간 융합이 더욱 촉진될 수 있도록 제도개선을 지속적으로 추진해나갈 계획



## ■ 2015년 국가재정전략회의, 정부 R&D 혁신방안 발표

### 중소·중견기업 중심의 연구개발 R&D 지원체계 개편

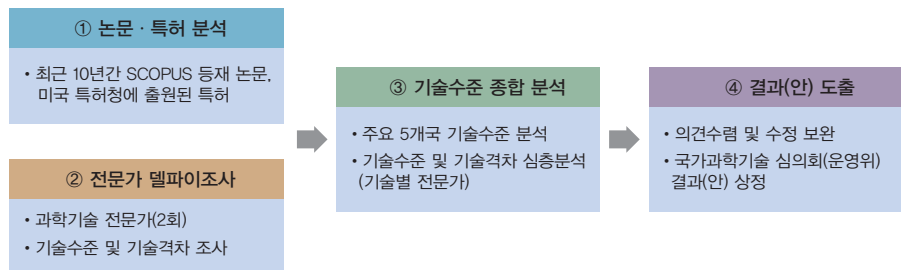
- 정부는 미래부·기재부·산업부 등 관계부처 합동으로 수립한 정부 연구개발(이하, 'R&D') 혁신 방향을 발표
  - 미래 50년의 R&D혁신을 창출할 수 있도록 전반적인 시스템 개편을 실시할 계획
- 정부와 민간의 역할을 분담하고, 산·학·연간 중복을 해소하는 한편, 출연(연)의 혁신을 유도
  - 한국전자통신연구원(ETRI), 기계연구원 등 6개\* 산업지원연구소는 정부지원을 민간수탁 실적과 연계하고, 산업현장을 중시하는 「한국형 프라운호퍼 연구소」로 개편을 추진
    - \* 한국전자통신연구원, 생산기술연구원, 전기연구원, 화학연구원, 기계연구원, 재료연구원
  - 항우(연), 원자력(연), 건설(연), 철도(연), 핵융합(연)은 대형·공공연구 중심기관으로 분류하고, 정부수탁사업을 정책지정사업으로 전환하여 안정적 예산 확보
  - 또한 KIST, 생명(연), 기초(연), 표준(연), 에기(연)의 5개 기관은 기초·원천연구 중심기관으로 분류, 출연금으로 수행되는 연구사업을 기관 미션중심으로 재정비 및 기업·대학과의 협력 강화
  - 국가과학기술심의회 산하에 중소기업전문위원회를 설치
  - 출연(연)은 과당경쟁의 원인인 정부과제수주(PBS) 비중을 축소하고 중소·중견기업 애로기술 해결에 집중
- 수요자 중심 R&D 생태계를 조성하고, 행정적 부담을 완화하여 '연구하기 좋은 환경' 조성
  - 기초연구는 연구자 맞춤형으로 개선, 상용화연구는 자유공모과제를 확대하여 현장수요 반영 및 창의적 연구 촉진
  - 도전적 연구를 촉진하기 위해, early exit(조기달성 또는 달성불능시 중지), moving target(목표 수정 인정) 및 성실수행 인정 활성화
  - 행정부담을 완화하기 위해, 부처별 연구양식 표준화, 제출서류 축소, 지출절차 간소화 및 실시간 연구비관리제도를 단계적 확대 등을 간소화
  - SCI 논문건수 중심에서 질 중심의 평가로 전환하기 위해, 정성적 Peer Review 확대, 소액과제의 중간평가 폐지, 상피제도 완화\* 및 책임평가위원회\*\* 도입 등으로 평가의 전문성 강화
    - \* 동일 기관 배제 → 친인척 및 사제관계만 제외
    - \*\* 선정평가위원 중 일부가 결과평가까지 참여
- 또한 R&D 혁신을 강력히 추진하기 위해 정부 R&D 컨트롤타워 기능 강화 방안을 추진
  - R&D 총괄조정기능 강화를 위해 (가칭)「과학기술전략본부」를 설치하고, 과기정책의 싱크탱크로 (가칭)「과학기술정책원」 설립
  - 부처별로 분산된 R&D 전문관리기관(18개)의 효율적 개편도 과기계의 폭넓은 의견수렴을 거쳐 단계적으로 추진
  - 중장기 R&D 투자전략을 마련하고 이에 따른 자원배분을 추진
- 향후 미래부는 관계부처와 함께 5월 중 정부 R&D 혁신방안 후속조치계획을 마련하고, 「정부 R&D 추진 점검단」을 구성·운영하여 R&D 혁신 과제의 현장 착근을 강화할 예정

## ■ 미래부, 2014년 기술수준평가 결과 발표

### 우리나라 전략기술, 세계 최고 수준의 78.4%, 2년 전보다 0.3년 격차 단축

- 미래부와 한국과학기술기획평가원은 우리나라 과학기술 기본계획상의 10대 분야\* 120개 국가전략기술을 대상으로, 주요 5개국(한국, 미국, EU, 일본, 중국)의 기술수준과 기술격차를 평가
  - \* 10대 분야 : ①전자·정보·통신, ②의료, ③바이오, ④기계·제조·공정, ⑤에너지·자원·극한기술, ⑥항공·우주, ⑦환경·지구·해양, ⑧나노·소재, ⑨건설·교통, ⑩재난·재해·안전
- 국가적 주요 핵심기술에 대한 기술수준을 평가하여, R&D 투자 전략, 기술향상 대책 등 R&D 정책 수립의 기초 자료로 활용하기 위해 수행
- ※ 기술수준평가는 과학기술기본법 제14조 및 동법 시행령 제24조에 따라 매 2년 주기로 실시

#### | 2014년도 기술수준평가 추진절차 |



- 우리나라의 전체 기술 수준은 세계 최고 수준의 78.4% 수준이고 기술격차는 4.4년으로, '12년(77.8%, 4.7년) 대비하여 기술수준은 0.6%p 향상, 기술격차는 0.3년 단축
  - 또한, EU와 일본에는 각각 3.3년, 2.8년 뒤진 기술격차를 보이며, 중국에는 1.4년 앞선 수준이나 '12년(1.9년) 대비 0.5년 기술격차 축소
- 국가별로는 미국이 최고의 기술수준 국가로 평가되었으며, EU(95.5%), 일본(93.1%), 한국(78.4%), 중국(69.7%) 순으로 기술수준이 높은 것으로 평가
  - 최고 국가와 기술격차는 EU 1.1년, 일본 1.6년, 중국 5.8년으로 평가
  - '12년과 대비하여, 미국과의 기술격차는 중국 0.8년, EU 0.3년, 한국 0.3년 축소되었으며, 일본은 '12년과 동일한 기술격차 유지

### 10대 분야에서 우리나라는 9대 분야에서 4위 유지

- 우리나라의 10대 기술분야별 기술수준은 '12년과 동일하게 9대 분야에서 4위를 유지하고, 항공·우주 분야는 5위로 평가
  - 기계·제조·공정(83.4%)과 전자·정보·통신(83.2%) 분야가 가장 높고, 재난·재해·안전(73.0%)과 항공·우주(68.8%) 분야는 상대적으로 낮은 수준
- ※ 나노·소재분야(0.9%p ↓)를 제외한 9개 분야에서 기술수준이 0.3%p~2.0%p 증가
  - '12년 대비 중국과의 기술격차는 전자·정보·통신, 기계·제조·공정 분야에서 0.6년 단축된 반면, 환경·지구·해양 분야에서는 0.4년 확대
- 국가별로는 10대 분야에서 미국이 기술수준 1위로 평가되고, 2위로 평가된 기술은 10대 분야 중 EU가 7개, 일본이 3개 분야를 점유

| 10대 분야별 주요국 기술수준 및 기술격차 |

10대 분야	한국		미국		EU		일본		중국	
	기술 수준 (%)	기술 격차 (년)	기술 수준 (%)	기술 격차 (년)	기술 수준 (%)	기술 격차 (년)	기술 수준 (%)	기술 격차 (년)	기술 수준 (%)	기술 격차 (년)
■ 국가전략기술 전체	78.4	4.4	100.0	0.0	95.5	1.1	93.1	1.6	69.7	5.8
• 전자 · 정보 · 통신	83.2	2.7	100.0	0.0	91.3	1.5	91.3	1.5	70.3	4.5
• 의료	77.9	4.0	100.0	0.0	92.8	1.5	89.7	2.1	68.3	5.5
• 바이오	77.9	4.5	100.0	0.0	95.8	1.2	93.4	1.7	70.4	6.2
• 기계 · 제조 · 공정	83.4	3.3	100.0	0.0	98.9	0.5	97.1	0.8	72.3	5.0
• 에너지 · 자원 · 극한기술	77.9	4.6	100.0	0.0	97.8	0.5	92.8	1.7	71.3	5.5
• 항공 · 우주	68.8	9.3	100.0	0.0	93.8	2.5	84.2	4.8	81.9	5.0
• 환경 · 지구 · 해양	77.9	5.0	100.0	0.0	99.3	0.4	96.2	1.3	63.3	8.3
• 나노 · 소재	75.8	4.1	100.0	0.0	93.6	1.4	94.3	1.3	69.2	5.2
• 건설 · 교통	79.6	4.3	100.0	0.0	98.5	0.6	97.0	0.7	69.7	6.1
• 재난 · 재해 · 안전	73.0	6.0	100.0	0.0	92.4	2.2	94.3	1.8	65.8	7.6

- 120개 세부 기술별로는 지난 '12년 평가에 비해 74개 기술(61.7%)의 기술수준이 높아졌으며, 선도 그룹은 37개, 추격그룹은 82개, 후발그룹은 1개로 평가
  - ※ 선도그룹 : 기술수준이 80% 초과, 추격그룹 : 60 ~ 80%, 후발그룹 : 40 ~ 80%
  - 우리나라가 세계 최고 수준에 근접한 기술로는 '인간친화형 디스플레이기술(91.2%)', '초정밀 디스플레이 공정 및 장비기술(90.8%)', '스마트 그리드 기술(90.3%)'로 평가
  - 중국이 우리나라를 앞서는 기술은 18개로 '12년 13개 보다 5개 증가
- 또한 미래성장동력 13개 산업 중 기술수준에서 선도그룹은 4개, 추격그룹은 9개로 분석
  - ※ 선도그룹 : 5세대 이동통신, 지능형반도체, 실감형 콘텐츠, 웨어러블 스마트 디바이스
- 미래부는 기술수준평가 결과를 각 부처와 연구기관 등에 배포하여 연구개발 전략과 정책 마련을 위한 기초자료로 활용
  - 기술수준평가 결과를 반영한 기술분야별 연구개발 전략을 마련하여 우리나라의 기술수준을 개선해 나갈 예정

김슬기(미래전략팀, UST 석사과정, g15002@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

# I. TePRISM :

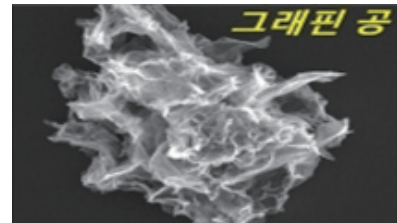
## 성게 닮은 그래핀 공 활용, 슈퍼전지 개발

※ TePRISM은 TePRI + PRISM의 준말로 KIST의 주요 연구 · 경영성과에 대하여 소개하는 코너입니다.

### ■ 생산성과 공정성을 확보한 고밀도 · 고출력 그래핀 공 슈퍼전지 제작

#### 산화철 입자를 성게 모양으로 식각, 고밀도 · 고출력 슈퍼 전지 제작

- KIST 광전하이브리드연구센터의 손정곤 박사와 이상수 박사팀은 고밀도 에너지 저장을 위하여 산화철 식각 공정을 통해 성게 모양의 3차원 그래핀 공 입자를 제작
  - 슈퍼전지(또는 슈퍼캐퍼시터)\*는 이온전지의 한계를 극복할 수 있는 미래형 전지로 각광받고 있지만 에너지 밀도가 낮아 오랫동안 전기를 저장하고 사용하지 못하는 한계가 존재
    - \* 고용량이면서도 신속한 충 · 방전이 가능한 압축형 전지
  - 그래핀 소재는 전기전도도가 우수하고 기계적 내구성 및 표면적이 높아 슈퍼캐퍼시터 전극으로의 가능성이 우수한 소재로 각광받고 있는 상황
  - 하지만 그래핀 소재는 판과 판사이의 강한 인력에 의하여 흑연과 같은 다층구조로 쌓이거나 뭉치게 되는 적층 문제가 생겨 이온들이 접근할 면적이 줄어들어 전지 성능 저하
  - 기존 많은 연구진들은 적층 문제를 해결하기 위해 그래핀의 간극을 넓히려는 노력을 하였으나 빈 공간이 많아져 부피당 그래핀의 양이 줄어들어 전기용량이 낮아지고 에너지 손실이 발생
- 연구팀은 산화철 입자의 식각현상\*에 주목, 산화 그래핀 용액을 산화철 입자에 코팅한 후 산화철 식각 공정과 산화 그래핀 환원 공정을 동시에 진행하여 성게 모양의 그래핀 공 제작
  - \* 다결정의 산화철 입자는 강한 산을 써서 표면을 녹여내면 성게처럼 뽀족한 모양으로 식각됨
- 저렴한 산화철 입자를 녹여내는 용액 공정으로, 저가의 대량생산이 가능
- 기존 그래핀 기반 전자 소재(저장용량 100F/g) 보다 3~4배 이상의 성능(약 400F/g) 향상
  - ※ 연구 결과는 'Advanced Functional Materials' 5월 7일자에 게재



#### 그래핀 소재 및 슈퍼전지 시장선점을 통한 미래 소재산업 기반 마련

- 미래부와 산업부는 국내 그래핀 기술력과 디스플레이, 반도체 강국이라는 수요기반을 바탕으로 2025년까지 17조원 규모의 그래핀 산업 시장 육성 계획 중
  - 2018년 31억 3,000만달러 규모에 이를 전망인 세계 슈퍼전지 시장에서, 생산성과 공정성을 확보함으로써 고밀도 · 고출력 슈퍼캐퍼시터 상용화를 통한 시장선점의 가능성 확대
  - 또한 저장용량 300F/g 이상이 슈퍼전지 총매출 중 68% 점유(2012년 기준) 중인 상황을 감안하면, 우리나라 그래핀 시장 및 슈퍼전지 산업 점유율 향상에 기여할 것으로 전망

최산(정책기획팀, UST 석사과정, G14504@kist.re.kr)

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

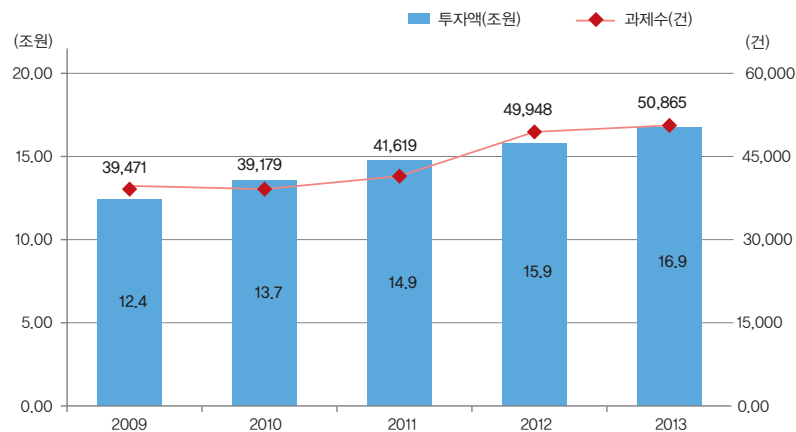
## II. 신규 보고서 : 국내 R&D 사업 기획 현황 및 시사점<sup>7)</sup>

### 연구배경

국가연구개발사업은 우리나라 국가 경쟁력 확보에 중요한 수단으로 입지 구축

- 1982년부터 추진된 특정연구개발사업을 효시로, 다양한 중앙정부부처로 국가연구개발사업이 확대
- 2013년도에는 총 570개 국가연구개발사업에서 50,865개의 세부 연구과제 추진

| 국가연구개발사업 투자액과 과제수 추이 |



출처 : 2013년도 국가연구개발사업 조사 분석 통계집, 미래부/KISTEP

국가연구개발사업 추진을 위해서 타당성에 대한 사전조사 또는 기획연구 필요

- 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」에 사업 기획안에 포함되어야 할 내용을 규정
  - ※ 사업의 목표, 세부 추진내용 및 추진 체계, 업무조정 방안, 평가계획, 자원의 규모 및 인력 확보, 타당성 검토 결과, 기대효과 및 결과 활용방안, 특허 동향, 기술 및 표준화 동향 등
- 예산 낭비 방지 및 재정 투자의 효율성 제고를 위해 신규 대형 국가연구개발사업의 타당성을 사전에 검토하는 예비타당성조사 제도 도입
  - 총 사업비가 500억원 이상이면서 국가의 재정지원 규모가 300억원 이상인 건설 사업, 정보화 사업, 국가연구개발사업은 예산신청에 앞서 수행
- 최근 예비타당성조사의 객관성과 통일성 제고를 위한 노력이 진행되고 있으나, 예비타당성조사를 위해 제출한 신규 국가연구개발사업 기획 보고서는 여전히 미흡
  - 표준지침은 평가자 관점에서 작성되어 일반적/객관적 프레임워크가 부재
  - 문제의 진단 및 철저한 환경 분석 없이 예비타당성 조사의 평가 항목에 맞춰 보고서 구성

7) '국내 R&D사업 기획 현황 및 시사점(KISTEP, 2015.5)'을 요약·정리한 내용임

## ■ R&D 사업 기획의 개념과 배경

### R&D 기획의 정의

- 기술전략이란 미래 파급효과가 큰 기술 확보 및 활용에 관련된 일련의 활동으로, 다음과 같은 핵심 역량의 확보 필요
  - 미래 시장/사회에 파급효과가 큰 기술을 남보다 빨리 인지할 수 있는 역량
  - 인지된 기술 중 최상의 대안을 선택 가능한 역량
  - 기술 확보 역량, 제품/서비스 성능 향상 역량
  - 지적재산의 체계적 확보 및 방어 역량
- R&D 활동은 기술전략의 실행, 즉 기술확보 방안 중 조직 내 연구개발 자원(인력, 예산)을 활용하여 기술개발을 추진하는 활동으로, 다음의 특징 보유
  - R&D 활동은 불확실성이 커서 R&D 관리의 유연성이 필요
  - 투자 규모가 크고 투자 회수기간이 길어 R&D 전략 및 투자에 대한 평가와 관리가 필요
- R&D 기획은 기술전략을 R&D 수행으로 구체화하는 일련의 과정을 총칭
  - R&D 기획 또한 형식과 내용에서 각 세대에 따라 진화

### | R&D의 단계별 진화 |

세대	시기	특징	R&D 관리 특징	멘탈 모델	R&D 기획의 변화
1세대	1950~ 1960년대	연구관리/기술경영이 없던 시대 - 사업전략과 뚜렷한 연계 없음 - 기술 우선주의/ 사업 적용은 나중	2차 세계대전 기간 동안 개발된 후 국방관련 기술이 민간으로 이전	직관적	독자적인 가능으로 자리를 잡지 못함
2세대	1970~ 1980년대	(과제별) 연구 관리의 시대 - 프로젝트 단위의 전략적 틀만 있음 - 사업부 혹은 전사차원의 통합이 부재함	프로젝트 관리 중심의 관리 방식 도입	체계적	과제 중심의 R&D 기획
3세대	1990년대	(전략적) 기술경영의 시대 - 기술/R&D와 사업전략이 전사적으로 통합됨	전사적 차원에서의 전략적 관리 강조	목적 지향적	사업 중심의 기획 (프로그램 R&D 기획)
4세대	2000년대	(급진적) 혁신경영의 시대	불연속적 혁신과 기업 외부와의 interface 강조	창발적	진화형 R&D 기획 (상향식 기획 및 적응형 기획)

- 국가 차원의 공공 R&D는 구체적인 국가 기술혁신의 목표를 달성해야 하므로 전략적 사업 기획이 필요
  - 국가 전체 차원의 R&D 투자의 우선순위 및 포트폴리오 설정
  - 기술혁신 주체의 역량 강화 등의 혁신생태계 조성 고려



## R&D 사업 기획에 사용되는 방법론

- 기술전략 수립 단계별로 다양한 방법론의 활용 가능

### | R&D 사업 기획 프로세스와 단계별 활용 방법론 |

R&D 사업 기획 프로세스			방법론
외부환경 변화 이해 및 미래 전망			메가트랜드 분석(시계열 및 패턴분석), 시나리오/STEEPV 분석, 컴퓨터 모델링(시스템다이나믹스, 행위자모델링 등)
기술전략	기술/니즈 발굴		기술모니터링(tech monitoring), 기술예측(델파이, 시나리오, 추세 외삽, 기술진화곡선(S커브), 인과모델, 연관나무 기법 등), 시장/경쟁/제도 전망(foresight), 조직역량 분석, 특허분석 및 지도(patent map), business intelligence, 브레인스토밍 기법(TRIZ, SCAMPER, 마인드매핑)
	기술체계		기술트리
	기술평가		경제성 평가(비용 편익분석, 생애비용주기, ROI, NPV, IRR 등), 예상파급효과 평가(ex ante impact assessment), IT 의사결정지원시스템, 위험 분석 시스템, 포트폴리오 관리기법 등
기술로드맵			기술지도(Technology Map)
기술 확보 방안	자체 개발	과제기획	포트폴리오 관리
		과제수행/관리	Stage-Gate 기법
		성과평가	-
기술사업화			R&D 마케팅
지식관리			지식평가(knowledge audit), 지식지도(knowledge mapping)
기술보호			IP 포트폴리오 관리(특허 분석/평가/출원 등)

- 특히, 기술로드맵은 R&D 사업 기획의 가장 대표적인 방법론
  - 미래 시장에 대한 예측을 바탕으로 미래 수요 충족을 위해 향후 개발이 필요한 기술과 제품을 예측, 최선의 기술 대안을 선정하는 기술기획 방법
  - 최근에는 Market pull 관점과 Technology push 관점을 동시 구현하는 방식으로 변화

## 국가 R&D 프로그램의 개념 및 역할

- 국가연구개발사업은 “정부가 국가 차원에서 연구개발이 요구되는 분야의 과학기술문제를 해결하기 위해 특정한 지향성과 목표를 설정하고, 연구개발 자원을 전략적으로 집결하여 추진하는 사업”으로 정의
- 국가연구개발사업의 기획은 국가연구개발 목표 설정과 포트폴리오 설정 및 국가의 자원 배분에 대한 기획을 수행하는 정책기획과 연구 평가의 중간 단계에 해당
  - 정부는 국가연구개발사업을 통해 기술혁신에 직접 개입하여 성과에 중요한 역할 차지
  - 또한 직접 투자를 통해 기업의 기술활동과 국가 경쟁력 제고
  - 시장 및 시스템 실패, 구조적 경직성, 예기된 근시(anticipatory myopia)의 완충 역할

## ■ R&D 사업 기획 관련 사례 및 설문 조사

### 분석 프레임

- 과거 국가연구개발사업 예비타당성조사 기획에 참여했던 전문가를 대상으로 사례조사 및 설문 조사 시행
  - 과거 예비타당성조사 대상의 R&D 사업 기획을 총괄한 전문가에게 대면 및 서면 인터뷰 진행
- R&D 사업 기획 관련 기획과정과 기획결과물로 구분 및 도출
  - 공공연구기관과 산업계 및 대학 대표자와 같은 범 연구 조직의 역량 결집
  - 사례 및 설문조사 결과와 예비타당성 조사 결과와의 연관성 분석 실시

### R&D 사업 기획 관련 사례조사

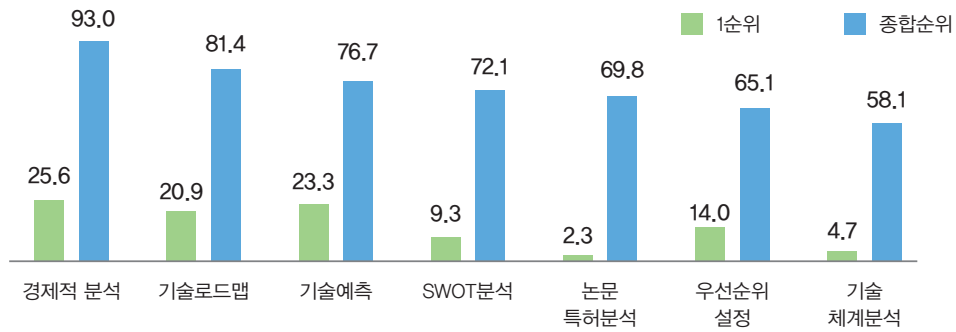
- 기획 과정의 쟁점 사항
  - 사업방향의 왜곡, 이해관계 충돌, 예산 확보의 난관 등의 문제점 발생
  - 기획보고서의 경우 세부 사업계획의 구체성, 경제성 분석 등이 미비점으로 지적
- 기획 결과물의 쟁점 사항
  - 세부 사업계획의 구체성 및 시장자료의 부족으로 인한 경제성 분석의 미흡
  - 환경변화에 따른 기획 내용의 변경을 위한 다른 플랜 마련
- 시사점
  - 이해관계자의 합의를 도출하기 위해 사전기획 필요성 대두
  - 고유 목표에 부합한 최종 목표 수준 설정과 수요 지향적 기획 필요

### R&D 사업 기획 관련 설문조사

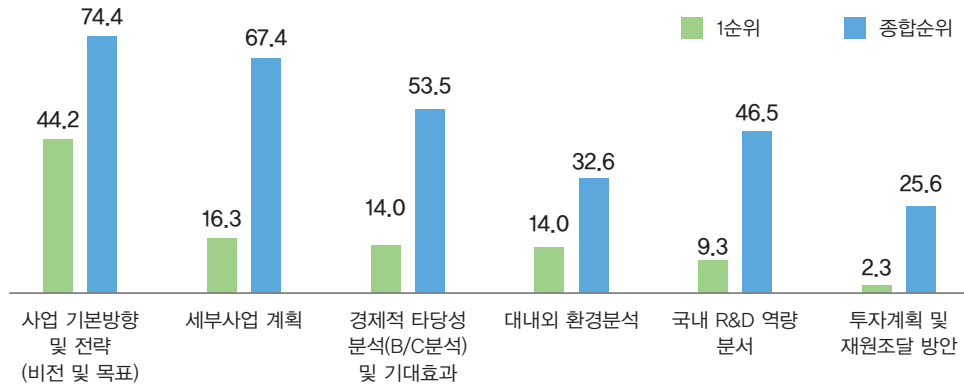
- 예비타당성조사 대상인 대형 R&D 사업 기획 시 정부부처 및 지방자치단체의 공무원이 중요한 역할을 담당
  - 주제의 최초 제안 및 기획 과정 중 의사 반영 측면에서 공무원이 가장 큰 영향력 발휘
  - 이는 정책적 연계 측면에서는 긍정적이나 일반 연구자나 기업의 의견 수렴이 부실하거나 요식 행위에 그칠 가능성 존재
- 부처 차원의 중장기적인 전략 하에 R&D 사업이 기획되기 보다는 예비타당성조사 신청 기간에 맞춰 기획을 추진하다 보니, 기획 기간이 불충분하고 내용 부실
  - 기획기간은 2년 이상이 되어야 충분한 것으로 분석
- 기획보고서의 세부 구성내용 중 '사업 기본방향 및 전략(비전 및 목표)' 및 '대내외 환경 분석'에 보다 중점을 두고 기획을 추진할 필요 존재
  - '대내외 환경분석'과 '비전 및 목표' 부문은 기술예측 등의 선행연구를 실시하여 완결성 강화
  - 또한 기획보고서의 완결성을 높이기 위해서는 총괄기획 그룹의 전문성 향상과 기술 및 시장 등 관련 자료의 확보를 통한 '경제성 분석' 및 '세부 사업계획'의 추진 필요

### | R&D 사업 기획을 활용한 방법론 (중복 응답) |

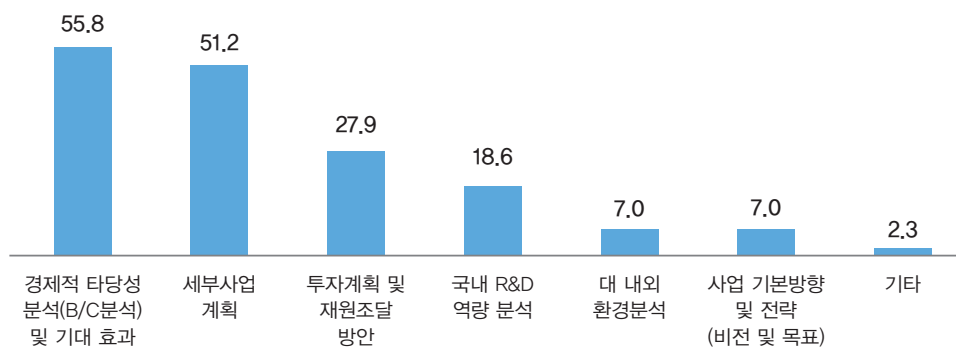
(단위 : %)



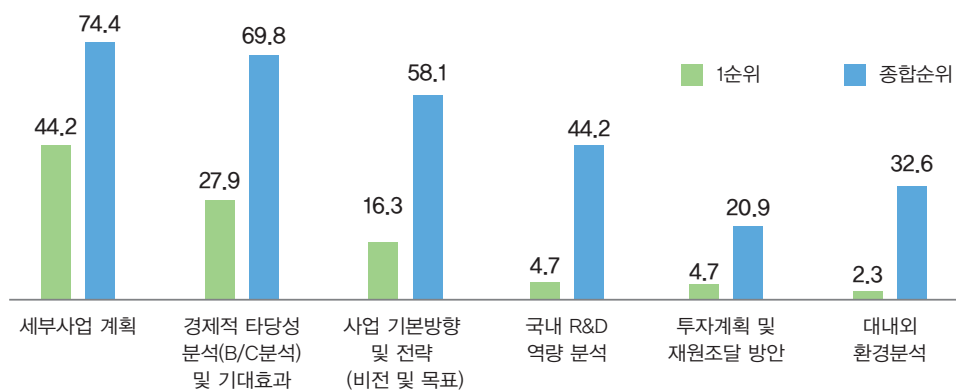
### | 기획보고서 세부 구성내용 중 가장 중요한 부문 |



### | 기획보고서의 세부 구성내용 중 완결성이 부족했다고 느낀 부문 (중복응답) |



### | 기획보고서 세부 구성내용 중 가장 많은 재원을 투입한 부문 |



## 상관분석 결과

### AHP 평가로 도출된 각 사업의 경제성, 기술성, 정책성 지수와 사업시행 여부의 상관관계 분석

- 기술성과 사업 시행여부의 상관계수는 0.01의 유의수준에서 0.894, 경제성은 0.794, 정책성은 0.428로 분석

#### | 사업시행여부와 AHP의 기술성, 경제성, 정책성 지수와 상관관계 |

		기술성	경제성	정책성
시행여부	Pearson 상관계수	.894**	.794**	.428**
	유의확률(양쪽)	.000	.000	.004

\*\* 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함

- 기술성과 경제성 지수의 상관계수는 0.01의 유의수준에서 0.837의 상관관계를 보여, 기술적 타당성이 있는 사업은 경제성 지수도 높은 경우 대부분
- 정책성 지수와 기술성 지수는 0.529, 정책성 지수와 경제성 지수는 0.5(둘 모두 유의수준 0.01)의 상관계수를 나타내어 상관관계가 그리 높지 않은 것으로 분석

### 예비타당성조사를 위한 신규 기획 보고서의 질적 제고 필요

- 표준지침이 신규 R&D 사업 기획 시 가이드라인을 제공하기에 부족
- 철저한 문제 진단 및 환경 분석 없이 예비타당성조사 보고서 구성

### 기획보고서 구성 내용 중 완결성 제고가 필요한 분야 도출

- 전문가의 86%가 기획 전 선행연구 수행했다 응답
- 방법론 중 기술 및 시장 트렌드 분석 방법(72.1%), 전문가 회의 및 인터뷰(69.8%), 수요조사(60.5%) 등을 가장 많이 활용
- R&D 사업 기획의 소요 기간 6개월~1년(44.2%), 1년~2년(34.9%)에 주로 집중
- 경제성 분석, 기술 로드맵, 기술예측, SWOT 분석 등 방법론 주로 활용
- 기획보고서 구성 내용 중 경제적 타당성 분석 및 기대효과, 세부 사업계획 분야의 완결성이 부족하다고 응답

### 사업 시행 여부 결정에는 기술성과 경제성이 중요한 것으로 분석

- 사업의 경제성(0.794), 기술성(0.894), 정책성(0.428)과 시행여부의 상관관계 중 기술적 타당성이 사업 시행여부 결정에 큰 역할을 하는 것으로 분석
  - 기술성과 경제성에는 높은 상관관계를 보여, 기술적 타당성이 있는 사업이 경제적인 효과도 큰 것으로 분석

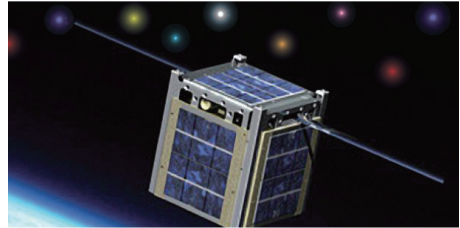
### R&D 사업 기획 고도화를 위한 개선 방안

- 미래예측 기법을 활용하여 사업주제 발굴과 연구 수행 근거 강화
- 파일럿 프로그램의 시행을 통해 효과성이 입증된 과제만 대형과제로 기획
- 합리적 의사결정 체계 확립
  - 중앙부처 공무원에 한정되어 있는 예비타당성 조사 기획 권한의 분배
  - 사전 기획 단계에서 대상 사업을 선정하고 상세기획을 진행하는 방식으로 개편
  - 논문 및 특허분석, 경제성 분석 방법론 등에 대한 역량과 실효성 제고 방안 마련
- 기획보고서 강화
  - '경제성 분석', '세부 사업계획', '비전 및 목표', '대내외 환경분석' 등의 완결성 제고 및 표준 가이드라인 제시
  - 구체적이고 명확한 성과목표 및 성과지표 도출

김준혁(미래전략팀, UST 석사과정, joonhuck.kim@kist.re.kr)

### Ⅲ. TePRI Wiki : 미니어처 인공위성, CubeSat

우리나라가 위성 보유국이 된 지 어느덧 20여년이 되었다. 위성 개발은 우주 경쟁력을 확보하기 위해 반드시 필요하다. 하지만 위성을 발사하려면, 많은 비용, 수개월에서 수년에 이르는 긴 제작 기간, 그리고 발사 과정에서의 실패 위험 등 많은 부담을 극복해야 한다. 근래 기술의 대중화가 진척되면서 위성 구현에 필수적인 기술습득이 쉬워지고 구현 가격도 떨어지면서, 위성의 '기본기'를 갖추되 '거품'을 제거하여 가격을 혁신적으로 낮춘 미니어처 위성들이 등장하기 시작했다. CubeSat은 그러한 미니어처 위성을 제작하는 범용 플랫폼이다.



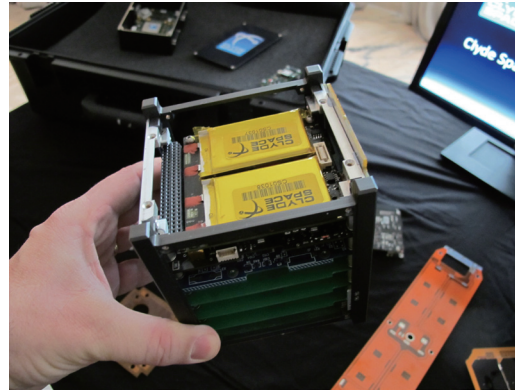
CubeSat 개발은 1999년 캘리포니아 폴리텍주립대학과 스탠포드대학교 내 프로젝트에서 시작되었다. 처음의 목표는 스푸트니크 호(최초의 인공위성)와 비슷한 성능을 가지는 위성을 시험 제작하는 것이었다. 일반적으로 CubeSat은 가로, 세로, 높이가 각 10cm에(우리나라의 아리랑 2호는 200~280cm) 불과하다. 1999년 당시 위성 구동에 필요한 태양광 패널면적을 확보하기 위해서는 한 번이 최소 10cm는 되어야 했기 때문에 CubeSat은 당시 구현 가능한 최소 위성이었다, 지금은 더 작은 위성을 만들 수 있지만 이미 CubeSat이 시장을 지배하는 플랫폼으로 자리잡은 상황이다.

CubeSat은 다른 위성처럼 로켓에 탑재해서 우주로 발사하지 않았고, 우주정거장까지 화물로 운반한 다음 우주인들이 우주정거장 밖으로 내보내는 방식으로 발사 비용을 낮출 수 있었다. 또한 최소 사양의 보급형 위성을 만드는 데에 고급 부품이 필요하지 않았기 때문에 제작 비용 역시 천만원이면 충분했다. 위성을 제작하고 구동하는 데에 2억원이면 충분한 비용 상의 이점으로 CubeSat은 2012년까지 전세계적으로 75개가 발사되는 등 꾸준히 생산되고 있다.

우주 연구기관뿐 아니라 대학들도 CubeSat 제작에 활발히 참여하고 있다. 뿐만 아니라, 본격적 위성 연구를 위한 교육 및 인력 양성에도 CubeSat이 활용되는 추세다. 각국 여러 기업에 CubeSat 발사와 제작을 의뢰할 수 있어 민간에서도 충분히 CubeSat을 발사할 수 있게 되었다. 바야흐로 CubeSat이 소형 위성 제작에 가장 많이 활용되는 범용 플랫폼이 된 것이다.

최근 CubeSat은 인터넷망 확대의 수단으로서 주목받고 있다. 인구 밀도가 낮은 지역에 인터넷망을 구축하는 데에는 막대한 비용이 소요되기 때문에 지구촌의 상당 부분은 아직 인터넷에 접속할 수 없다. 통계에 따르면 전세계 인구의 60%에 가까운 43억명이 인터넷을 이용하지 못하고 있다고 한다. 접속이 어려운 인터넷 소외지역에는 지상이 아닌 상공에 인터넷 망을 구축하는 것이 훨씬 효율적이다. 이와 같은 문제 의식을 가지고 구글과 스페이스 X(미국의 민간 우주선 개발업체)는 '15년 안에 4천개의 CubeSat을 발사해서 전세계에 인터넷망을 구축하는 사업을 추진 중이다. 하나의 웹(One Web)이라는 프로젝트 추진을 통해, 650개의 소형 위성을 쏘아 올려 기존 통신 위성과 연결해서 인터넷망을 강화한다는 계획이다. 이들 프로젝트의 목표는 전세계의 정보 접근성을 높이고 이를 통해 오랜 빈곤을 퇴치하는 데에 필요한 교육을 시행할 수 있도록 하겠다는 것이다. CubeSat 제작 기술이 지속적으로 발달하고 있어, 수천 개의 CubeSat을 쏘아올리는 것도 그리 먼 이야기는 아니다.

CubeSat은 또한 과학 연구에도 활발히 활용되고 있다. 유럽연합(EU)의 지원으로 진행되고 있는 QB50 사업은 50개의 CubeSat을 발사, 과학 관측 네트워크를 구축하는 것을 골자로 한다. 발사 예정인 CubeSat들은 유럽 연합 내 19개 국가, 브라질, 캐나다, 일본 등의 대학들에서 제작 중이다. 그 외에도 우주 방사선 측정, 우주입자 검출, 생물 실험 등 지구에서 불가능한 실험을 수행하는데에도 많이 활용되고 있다.



▲ 제작 중인 CubeSat

우리나라 정부도 CubeSat에 대해 많은 관심을 가지고 있다. 미래창조과학부와 한국항공우주연구원은 CubeSat의 보급을 통해 창의적인 우주 인재 양성 및 우주 기술의 저변 확대를 목적으로 2013년부터 큐브 위성 경연대회를 개최하면서, 심사를 통과한 대학/대학원 3개팀들에게 큐브 위성 제작비, 활동비 등 연구비를 지원하고 있다.

수십 년 전에는 인공위성을 제작하기 위해서 강대국의 우주 기구들이 역량을 집중해야 했지만, 이제는 민간 기업뿐만 아니라 일반인들도 손쉽게 위성을 제작, 발사할 수 있는 시대가 되었다. 관측 기반 빅데이터와 인터넷 등 우주 관련 비즈니스의 폭발적 성장 또한 예견된다. 우주로 나아가는 새로운 길, CubeSat이 열어가고 있다.

김준혁(미래전략팀, UST 석사과정, joonhuck.kim@kist.re.kr)

## TePRI Report 창간 4주년 특집



Wiki 복습 및 날말 퍼즐 정답 발표

독자분들의 많은 응모와 관심에 감사드립니다.

**당첨자 : 물자원순환연구단 권희정  
바이오닉스연구단 송규예  
청정에너지연구센터 홍기훈**

당첨자께서는 기술정책연구소 정책실(본관 414호)로 오셔서 경품을 수령해 가시기 바랍니다.

가	규	카	타	파	하	가	유	상
나	제	다	라	선	마	전	바	벨
사	과	총	오	아	자	작	차	노
너	학	플	파	편	가	하	각	낙
닥	퍼	락	집	막	박	트	삭	칙
악	작	기	착	각	리	팍	너	법
학	술	나	다	라	프	마	바	의
가	나	다	도	핑	테	스	트	바
라	술	기	확	수	지	너	에	던



